www.elettronica-plus.it

EMBEDDED

FEBBRAIO 2016 59

BACK STEREO CAMERA

RADAR SENSOR

FRONT STEREO CAMERA

RADAR SENSOR

Auto: un radar in ogni paraurti

Automotive Applications

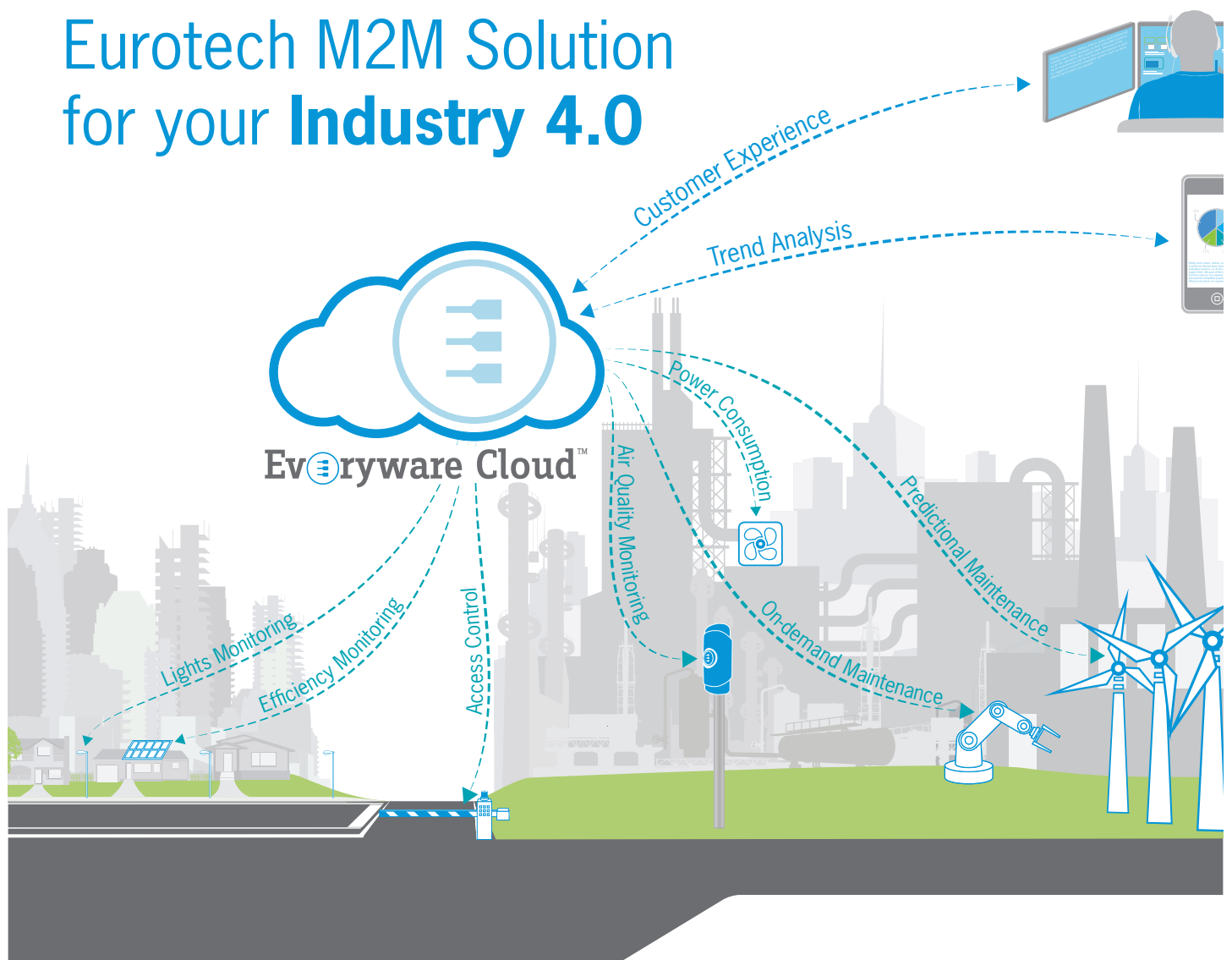
SPECIALE
Sistemi di visione: uno sguardo verso il futuro

LA COPERTINA EMBEDDED di Mouser Electronics

Supplemento a Elettronica oggi n° 451 - Gennaio/Febbraio - In caso di mancato recapito inviare al CMP/CPO di Roserio-Milano per la restituzione al mittente previo pagamento resi

ecia MEMBER
ecsn member
CEDA

Eurotech M2M Solution for your **Industry 4.0**

Customer Experience
Trend Analysis
Everyware Cloud™
Power Consumption
Predictional Maintenance
Air Quality Monitoring
On-demand Maintenance
Access Control
Efficiency Monitoring
Lights Monitoring

Eurotech helps customers connect industrial equipment and sensors seamlessly and securely to Enterprise applications through **Everyware Cloud™**, a **M2M Integration Platform.** It offers out of the box functionalities like:

- Device operation and management
- Device application and lifecycle management
- Real-time device/connection status
- Support for industrial protocols
- Easy integration with enterprise applications
- Real-time data analysis and historical data
- Aggregated Real-time data streams from devices

Europe, Middle East and Africa
sales.emea@eurotech.com

North America
sales.na@eurotech.com

For your local contact please refer to:
www.eurotech.com/contacts

Latin America
sales.la@eurotech.com

Asia Pacific
sales.ap@eurotech.com

SOMMARIO

In un futuro non molto distante i veicoli autonomi sono destinati a tramutarsi in una realtà commerciale. Quando arriverà quel giorno, esso sarà anche ascrivibile alla versatilità dei radar, che i costruttori di auto stanno utilizzando in misura sempre maggiore nei sistemi per il rilevamento di punti ciechi e di impatti laterali, nonché negli apparati per il controllo adattativo della velocità di crociera

Mouser Electronics
Centro Direzionale Milanofiori
Strada 1 Palazzo E1
20090 Assago-MI
Tel 02 57506571
www.mouser.it
italy@mouser.com

Redazione

Antonio Greco Direttore Responsabile
Filippo Fossati Coordinamento Editoriale
filippo.fossati@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976506
Paola Bellini Coordinamento di Redazione
paola.bellini@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976501
Franco Metta Redattore
franco.metta@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976500
Antonella Pellegrini Redazione
antonella.pellegrini@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976508
Laura Varesi Segreteria
laura.varesi@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976516

Collaboratori: Andrea Cattania, Neha Baheti, Maurizio Di Paolo Emilio, Giorgio Fusari, Aldo Garosi (disegni), Barry Manz, Silvano Iacobucci, Lucio Pellizzari, Mark Pitchford, Francesca Prandi, Christoph Sax , Andreas Schugens ,Shawn Silberhorn Giuliana Vidoni, Joi Weiss, Ross Yu

Pubblicità

Giuseppe De Gasperis Sales Manager
giuseppe.degasperis@fieramilanomedia.it
tel: 02 49976527 - fax: 02 49976570-1
Nadia Zappa Ufficio Traffico
nadia.zappa@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976534

International Sales
U.K. – SCANDINAVIA – NETHERLAND – BELGIUM
Huson European Media
Tel +44 1932 564999 - Fax +44 1932 564998
Website: www.husonmedia.com
SWITZERLAND - IFF Media
Tel +41 52 6330884 - Fax +41 52 6330899
Website: www.iff-media.com
USA - Huson International Media
Tel +1 408 8796666 - Fax +1 408 8796669
Website: www.husonmedia.com
GERMANY – AUSTRIA - MAP Mediaagentur Adela Ploner
Tel +49 8192 9337822 - Fax +49 8192 9337829
Website: www.ploner.de
TAIWAN - Worldwide Service co. Ltd
Tel +886 4 23251784 - Fax +886 4 23252967
Website: www.acw.com.tw

Abbonamenti

N. di conto corrente postale per sottoscrizione abbonamenti:
48199749 - IBAN: IT 61 A 07601 01600 000048199749
intestato a: Fiera Milano Media SpA,
Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano
Si accettano pagamenti anche con Carta Sì, Visa, Mastercard, Eurocard
tel: 02 252007200 • fax: 02 49976572 • abbonamenti@fieramilanomedia.it

Franco Tedeschi - **EMMEGI GROUP**
Grafica - Impaginazione - Coordinamento DTP

FAENZA GROUP – Faenza (Ra) • Stampa

Testata associata • **Associazione Nazionale Editoria Periodica Specializzata**

Direzione - **Giampietro Omati** • Presidente
Antonio Greco • Amministratore Delegato
Sede legale • Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano
Sede operativa ed amministrativa
SS. del Sempione,28 - 20017 Rho (MI)
tel. +39 02 4997.1 fax +39 02 49976573 - www.tech-plus.it

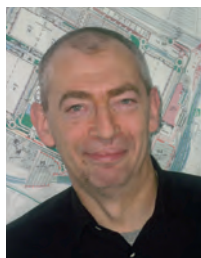
Fiera Milano Media è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n° 11125 del 25/07/2003.
Autorizzazione alla pubblicazione del tribunale di Milano n° 129 del 7/03/1978.

Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono. Embedded è supplemento di Elettronica Oggi.

INSERZIONISTI

SI PARLA DI...

EDITORIALE

Sistemi embedded: la parola d'ordine è adattabilità

Nel prossimo quinquennio il mercato globale delle schede embedded e dei sistemi di elaborazione integrati sarà contraddistinto una un maggior livello di competitività. Questo è quanto emerge da un report recentemente pubblicato da Vdc Research che analizza l'andamento di questo mercato e dei relativi servizi di integrazione. L'altro punto chiave che emerge dall'analisi di Vdc è la necessità, da parte dei produttori, di aumentare il proprio livello di "flessibilità".

"L'evoluzione dei requisiti in termini di prestazioni di elaborazione, ingombri e scalabilità – ha sottolineato Daniel Mandell, analista di VDC – stanno costringendo i produttori di hardware embedded ad adattarsi a queste esigenze e adottare nuovi fattori di forma come MicroAtx, Vpx e xltx". Alcuni fattori di forma "maturi, come ad esempio Atca, saranno contraddistinti da un ridotto tasso di crescita nel prossimo quinquennio, anche se le opportunità di crescita organica per i produttori saranno scarse e sempre più "contrastate" dall'avvento di tecnologie alternative.

Uno standard di natura modulare che sta riscuotendo un buon successo è Vpx, il sostituto dell'ormai "vetusto" bus Vme, insieme a SpaceVpx, ottimizzato per soddisfare i requisiti specifici dell'industria aerospaziale.

Nel caso dei sistemi embedded Sff, i moduli Com si sono proposti come una valida soluzione in grado di soddisfare a costi contenuti la richiesta di flessibilità a livello hardware. Frammentato tra vari standard, il mercato dei moduli Com sembra destinato a privilegiare alcuni fattori di forma come ad esempio Com Express e Qseven, per i quali è prevista una crescita sostenuta. A differenza di quanto accade per i moduli Com, il mercato globale dei moduli Pc/104 è destinato a rimanere sostanzialmente piatto nei prossimi cinque anni in quanto i costruttori tenderanno ad adottare nuovi e più eterogenei fattori di forma come ad esempio Epic.

In termini di acquisizioni da segnalare la più grande acquisizione IT della storia, quella effettuata da Dell nei confronti di Emc (67 miliardi di dollari), che darà vita al nuovo leader nel settore dei sistemi integrati embedded.

Filippo Fossati
filippo.fossati@fieramilanomedia.it

Auto: un radar in ogni paraurti

Barry Manz
per Mouser Electronics

Nel settore automobilistico la tecnologia a radiofrequenza e a microonde, in particolar modo il radar a onde millimetriche, sarà uno degli elementi chiave che contribuirà ad aumentare la sicurezza dei veicoli e a tradurre in realtà il concetto di veicolo autonomo

Mentre solo fino a pochi anni fa i veicoli autonomi appartenevano al regno della fantascienza, al giorno d'oggi sono oggetto di collaudo in ogni parte del mondo. I veicoli autonomi sviluppati da Google hanno viaggiato per quasi 3 milioni di chilometri (per ora con una persona a bordo) facendo registrare un numero irrisorio di incidenti (solo 12). In un futuro non molto distante i veicoli autonomi sono destinati a tramutarsi in una realtà commerciale. Quando arriverà quel giorno, esso sarà anche ascrivibile alla versatilità dei radar, che i costruttori di auto stanno utilizzando in misura sempre maggiore nei sistemi per il rilevamento di punti ciechi e di impatti laterali, nonché negli apparati per il controllo adattativo della velocità di crociera.
Oltre al radar, l'evoluzione dei sistemi di sicurezza a bordo dei moderni veicoli si basa su telecamere a infrarossi e a luce visibile che tra l'altro aumentano le potenzialità dei radar e garantiscono numerosi benefici e sui sensori acustici, molto utili nei sistemi di assistenza al parcheggio: in alcuni veicoli è previsto l'uso di sistemi LIDAR (Light Detection and Ranging), la controparte ottica del radar. In ogni caso, anche i modelli Prius basati su sistemi LIDAR che sono stati collaudati per conto di Google prevedono due radar nel paraurti anteriore e altrettanti in quello posteriore.
Una semplice dimostrazione della modalità di funzionamento di un sistema LIDAR può essere scaricata dal seguente indirizzo: ***https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/LIDAR-scanned-SICK-LMS-animation.gifable 1***
In meno di un decennio, i radar sono disponibili anche nelle auto compatte a basso costo e sempre più spesso sono proposti come dotazione standard. Nel mercato dei sensori utilizzati per evitare le collisioni, il radar detiene una quota superiore al 35% (fonte Grandview Research): tale percentuale, superata solo dalle telecamere, è destinata ad aumentare in un prossimo futuro (Fig. 1).

Radar per applicazioni veicolari

Una delle principali caratteristiche che differenzia i radar utilizzati per la sicurezza dei veicoli da quelli impiegati nelle applicazioni più tradizionali è rappresentata dalle frequenze di funzionamento molto più elevate (tra 76 e 80 GHz) che sono state

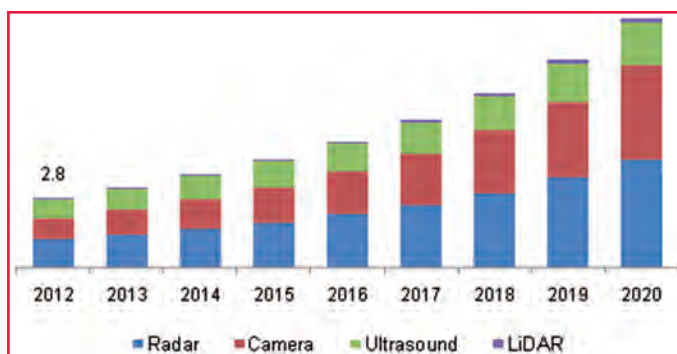



Fig. 1 – Un'analisi condotta da Grandview Research evidenzia la sempre maggiore diffusione dei radar a bordo dei veicoli (le cifre sono espresse in miliardi di unità)

allocate a tale scopo su scala internazionale. Esse sono state scelte a causa delle loro caratteristiche di propagazione del segnale e sono definite onde millimetriche a causa delle lunghezze d'onda estremamente ridotta (da 10 a 1 mm). La regione delle onde millimetriche inizia a frequenze superiori a 30 GHz (fino a 300 GHz) ed è ancora relativamente sgombra: frequenze superiori a 40 GHz sono state utilizzate solamente da alcuni sistemi scientifici e militari.
Le ragioni sono diverse. La propagazione del segnale a onde millimetriche è caratterizzato da un range limitato e diminuisce all'aumentare della frequenza. Le leggi della fisica insegnano che minore è la lunghezza d'onda, minore sarà il range di trasmissione a parità di potenza. I segnali delle onde millimetriche, inoltre, sono sensibili all'attenuazione prodotta da qualsiasi elemento si trovi di fronte ad essi – dalla pioggia alla neve, alla nebbia, dal fogliame a qualsiasi struttura solida. Anche in buone condizioni di visibilità reciproca, il range è di molto inferiore rispetto a quello delle frequenza più basse usate in applicazioni quali comunicazioni wireless e broadcasting dei segnali radiofonici e televisivi.
Tradizionalmente i sistemi a onde millimetriche sono costosi da realizzare in quanto i componenti meccanici come le antenne sono molto piccole e richiedono un adattamento estremamente preciso. Inoltre non sono molto i dispositivi a semiconduttore capaci di garantire prestazioni accettabili a frequenze così elevate. Tutti questi svantaggi sono superabili solamente nel momento in cui viene identificato un mercato che, grazie a volumi enormi, permetta di abbattere i costi e finanziare l'innovazione. Il mercato della sicurezza in ambito automobilistico risponde a questo requisito.
Nonostante le caratteristiche sopra menzionate rendano le onde millimetriche inadatte per parecchie applicazioni, il loro impiego nei sistemi di sicurezza automobilistici porta numerosi vantaggi. Per esempio le limitazioni in termini di range non sono valide per ogni frequenza dello spettro delle onde millimetriche poiché l'assorbimento atmosferico ad alcune frequenze è inferiore rispetto ad altre frequenze (Fig. 2). Un assorbimento ridotto contribuisce ad aumentare il range utilizzabile – anche se non in misura tale da provocare interferenze diffuse e anche perché questi "frammenti" spettrali sono caratterizzati da ampiezza di banda ridotta. Per i radar impiegati nel settore automobilistico le frequenze più adatte sono comprese tra 71 e 81 GHz.
In passato per alcune applicazioni venivano utilizzati sistemi operanti a una frequenza di 24 GHz in quanto più economici da realizzare (anche se a scapito delle dimensioni) ma ora, come evidenziato dalla tabella 1, si ricorre a sistemi caratterizzati da frequenze di funzionamento più elevate. Un ulteriore vantaggio delle onde millimetriche è rappresentato dal fatto che per i sistemi radar è richiesta una potenza di uscita RF molto bassa, fattore questo particolarmente importante per l'industria automobilistica dove i costi rappresentano un fattore critico, senza dimenticare la difficoltà insita nel generare alti livelli di potenza.

Tabella 1 – Esempi di applicazione dei radar veicolari e relative frequenze di funzionamento

Applicazione	Range di rilevamento (m)	Frequenza di funzionamento (GHz)
Controllo adattativo della velocità di crociera	200	77
Pre-crash	30	24, 76, 77, 81
Rilevamento del punto cieco	20	24
Stop & Go	30	24, 76, 77, 81

Un radar con un numero ridotto di chip

Grazie ai bassi livelli di potenza e ai progressi compiuti nel campo della fabbricazione dei semiconduttori è ora possibile realizzare un transceiver radar completo con un numero ridotto di dispositivi. Un modulo radar è composto da un trasmettitore, un VCO (Voltage Controlled Oscillator - oscillatore controllato in tensione) e circuiti integrati di ricezione, oltre a un microcontrollore (MCU). I chip sono collegati attraverso un oscillatore locale operante a una frequenza di circa 38 GHz. Tutti insieme, questi dispositivi possono fornire una soluzione radar completa e particolarmente efficiente in termini energetici da utilizzare in sistemi per il controllo adattativo della velocità di crociera, la frenata d'emergenza, l'avviso del superamento della corsia di marcia e il rilevamento dei punti ciechi.

Veicoli autonomi: il traguardo finale

L'elenco delle funzioni di sicurezza a bordo delle automobili che richiedono la presenza di sensori è lungo e in costante aumento. Collettivamente queste funzioni sono identificate con l'acronimo di

ADAS (Advanced Driver Assistance System) che include praticamente tutto, dalla prevenzione delle collisioni agli avvisi di superamento della corsia, dalle telecamere di retromarcia ai sistemi espressamente ideati per rilevare la corretta percezione della situazione (awareness) da parte guidatore. Mentre alcune funzioni rilevano semplicemente rischi imminenti, altre sono espressamente concepite per prevenirli, alla stessa stregua dei quel che accade per gli aerei commerciali. Uno degli elementi che riveste un'importanza cruciale per la realizzazione di veicoli realmente autonomi è la capacità dei veicoli stessi di comunicare sia con gli altri veicoli sia con le reti come ad esempio Wi-Fi o sistemi cellulari. Nessun tipo di sensore, sia RF sia ottico, dispone del range o del campo visivo necessari per localizzare più di dieci macchine che seguono o precedono quella su cui sono installati: per questa ragione i sistemi V2V (Vehicle-to-Vehicle) o V2I (Vehicle-to-Infrastructure) sono essenziali per tradurre in realtà il concetto di autonomia.

Nei sistemi V2V, due o più veicoli che si trovano all'interno di un range di comunicazione accettabile stabiliscono automaticamente una connessione in modo da dar vita a una rete "ad hoc". Essi possono quindi trasmettere e ricevere dati relativi alla loro posizione, velocità e direzione reciproche. Poiché questo tipo di rete permette a tutti i partecipanti di agire alla stregua di router, essi possono collegarsi ad altri veicoli più lontani. Il sistema nel suo complesso deve essere in grado di prendere decisioni in tempi brevi e in modo autonomo, così da permettere la creazione e l'invio tempestivi di segnali di avvertimento.

I sistemi V2I permettono di ampliare il range e la tipologia di dati che è possibile includere nel processo decisionale integrando un'ampia gamma di infrastrutture diverse, raccogliendo dati circa le condizioni del traffico e della strada e "raccomandando" azioni specifiche che i veicoli presenti in una data area dovrebbero compiere. Tutto ciò dovrebbe presumibilmente comportare anche una riduzione dei consumi e delle emissioni. Queste raccomandazioni potrebbero essere trasferite ai guidatori attraverso pannelli informativi o tramite segnali esterni (o entrambi). In una situazione ideale questi suggerimenti potrebbero tradursi in azioni prese non dal guidatore bensì dal veicolo stesso, con l'obiettivo di conformarsi alle normative stabilite dalla convezione di Vienna che disciplinano il traffico stradale e a cui si ispirano e si adeguano i codici della strada nazionali. I sistemi V2V sono stati progettati per operare nella gamma di frequenze comprese tra 5,85 e 5,925 GHz (banda a 5,9 GHz),riservata dal Congresso americano per questo scopo (ovvero per le comunicazioni veicolari) e successivamente armonizzata con l'Unione europea e con altri Paesi.

Fig. 2 – Nella gamma compresa tra 70 e 100 GHz l'attenuazione diminuisce, con conseguente aumento del range di comunicazione ottenibile (fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/)

Sebbene siano stati proposti numerosi standard di comunicazione, quello più accreditato è IEEE 802.11p (una variante di IEEE 802.11) espressamente concepito per soddisfare i criteri dei sistemi ITS (Intelligent Transportation Systems). In particolare, poiché un veicolo in movimento e le infrastrutture stradali devono essere in grado di comunicare per un tempo molto breve, lo standard IEEE 802.11p permette lo scambio dei dati senza prima essere autenticato. Per contro, le operazioni di ricezione e trasmissione possono iniziare nel momento stesso in cui sono rilevate. Poiché questa modalità non è prevista dal protocollo IEEE 802.11 standard, era necessario introdurre una variante che è stata appunto identificata con la lettera p. Quest'ultima fa parte della famiglia di standard IEEE 1609 per le comunicazioni wireless in ambienti veicolari (Wave - Wireless Access in Vehicular Environments) che definiscono architettura, modello di comunicazione, struttura di gestione, meccanismi di sicurezza e accesso fisico per comunicazioni a bassa latenza che avvengono a una velocità massima di 27Mb/s in un range che può arrivare a 1.000 metri.

Sempre più dati dalle fonti

L'obiettivo dei sistemi ITS è sicuramente ambizioso, considerando tutti i soggetti coinvolti (dati,

auto, strutture, nuove tecnologie). La complessità tecnologica dei moderni veicoli è impressionante. Al giorno d'oggi un'autovettura di lusso è equipaggiata con circa 100 microprocessori e un veicolo di fascia media integra un numero di processori compreso tra 25 e 30 (fonte CA Technologies). Se si passa ad analizzare le linee di codice impiegate dai sistemi ITS rispetto a quelle di altre piattaforme di tipo data-intensive, si può vedere che per un caccia F22 sono impiegate 12 milioni di line di codice, il software di volo di un Boeing 7878 Dreamliner richiede 15 milioni di linee e una Chevrolet Volt 12 milioni. Si può senz'altro affermare che i più sofisticati veicoli moderni sono formidabili piattaforme di elaborazione mobili e gli oneri di elaborazione saranno destinati a crescere nel momento in cui verranno aggiunti i parametri acquisiti dai sistemi V2V e V2I.
Una parte rilevante di queste informazioni proviene dalla fonti più disparate, dalle telecamere esterne e presenti a bordo, da sensori posizionati sul pavimento o da altre sorgenti non ancora presenti sugli autoveicoli. I sistemi a bordo dei futuri autoveicoli saranno in grado di discernere qualsiasi cosa, dalla luci semaforiche agli attraversamenti ferroviari ai pedoni. All'interno di questa mole di informazioni vi saranno i dati acquisiti dai sensori radar il cui numero è destinato inevitabilmente a crescere, grazie alla capacità dei radar di fornire informazioni precise sia relative al veicolo su cui sono montati, sia sui veicoli che lo precedono, lo seguono o lo affiancano.
Nonostante la loro pervasività, i radar non sono gli unici sistemi RF e a microonde che dovranno essere presenti all'interno o all'esterno dei veicoli autonomi: una notevole quantità di dati che saranno acquisiti dalle auto connesse saranno ascrivibili ai sistemi cellulari o WiFi. Un veicolo autonomo e tutti i sistemi esterni che ne consentono il funzionamento non solo forniscono informazioni circa il veicolo stesso, ma consentono anche il collegamento con altri veicoli, con le infrastrutture stradali e con il Web. Le possibilità che si aprono una volta che tali dati saranno disponibili su larga scala sono decisamente interessanti non solo per quel che riguarda la gestione del traffico e il rispetto delle regole stradali ma, in prospettiva futura, sarà un giorno possibile quantificare il traffico veicolare con un livello di precisione tale da poter prevedere consumi, comportamenti e altri attributi al momento intangibili della società in tempo quasi reale.
Sarà un futuro perfetto?
Nel momento in cui il mondo intero assiste a una serie di violazioni e dall'acquisizione massiccia di dati da parte di diverse agenzie di "intelligence", la sicurezza è un aspetto che va acquisendo un'importanza sempre maggiore nel settore automobilistico.

La sicurezza è un aspetto che va acquisendo un'importanza sempre maggiore nel settore automobilistico

Nel momento in cui i veicoli autonomi godranno di un'ampia diffusione, molte più informazioni (relativamente ad esempio alla destinazione e al comportamento del guidatore, unitamente ad e altre che possono essere giudicate sensibili) saranno disponibili per l'analisi (e presumibilmente anche per eventuali hacker).
Inoltre non è da sottovalutare il fatto molti guidatori potrebbero non essere d'accordo sul fatto di essere sotto la supervisione di un'"entità invisibile" che indica modalità di guida e direzione.
Nel contempo, il ritorno legato alla disponibilità di veicoli più sicuri e autonomi è sicuramente importante in termini sia di vite umane di economico: la prevenzione degli incidenti darà la possibilità di risparmiare svariati miliardi di dollari. Si tratta di un mercato caratterizzato da numeri importanti per alcuni comparti dell'industria della radiofrequenza e delle microonde. Ciascun veicolo sarà equipaggiato con numerosi radar, diverrà un hospot Wi-Fi con funzionalità cellulari, mentre un gran numero di radar e di sensori ottici sarà montato sulle cosiddette "street furniture" tutte collegate ovviamente senza fili. Tutto ciò, abbinato all'ubiquità dei dispositivi IoT, assicurerà sicuramente un future roseo all'industria RF wireless.

Mouser Electronics - Mouser.it
Distributore autorizzato
Centro Direzionale Milanofiori, Strada 1 Palazzo E1, 20090 Assago-MI, Tel 02 57506571
italy@mouser.com

Trend nell'embedded 2016

All'inizio del nuovo anno facciamo come sempre il punto sui maggiori trend che attraversano il mondo embedded e sulle aspettative delle aziende

Francesca Prandi

Contribuiscono con la loro esperienza: Niladri Roy, senior Strategic Marketing Manager-Industrial Business Unit, Altera; Giorgio Modica, director Sales Southern Europe e Kris Ardis, Executive director, Micros & Security, di Maxim Integrated; Massimo Damiani, amministratore di RFID Global e il distributore Kevin Schurter.

Maxim Integrated

Quali saranno i più importanti ambiti applicativi per le tecnologie embedded nel 2016 e negli anni a venire?

"L'Internet of Things (IoT) è probabilmente il motore più potente della crescita futura nel mondo embedded -esordisce Giorgio Modica. Le applicazioni offerte sono virtualmente infinite e spaziano ampiamente dal settore industriale al consumer all'automotive. Nel tradizionale paradigma immaginiamo un nodo terminale che colloquia con il cloud per mezzo di un gateway o comunque di connessioni multiple. Un ambito potenziale per l'ulteriore sviluppo dell'embedded è rappresentato da soluzioni più integrate in grado di alimentare la raccolta dei big data per mezzo di una connessione diretta al cloud". "Ciò premesso direi che uno dei settori più interessanti è costituito dai wearable -afferma Kristopher Ardis, che permettono a Maxim di sfruttare i propri punti di forza tecnologici: l'integrazione, per realizzare dispositivi piccoli o portatili; il basso consumo, per prolungare la durata delle batterie ed aumentare le funzionalità; la sicurezza, per proteggere i dati raccolti ed elaborati; le funzioni analogiche ad alte prestazioni, per ottenere misure di qualità. Più in generale, queste stesse tecnologie si prestano bene anche alle reti di sensori distribuiti, che potremo vedere nelle applicazioni della cosiddetta 'agricoltura intelligente' (smart agriculture) o delle città intelligenti (smart city). Se - al fine di prendere decisioni migliori - si vogliono aumentare il numero dei sensori e la quantità dei dati raccolti, allora si deve puntare al basso consumo per potersi scollegare dalla rete elettrica, si deve avere massima cura della protezione dei dati, per evitare di prendere decisioni basate su informazioni false, e predisporre un'estrazione degli stessi che sappia filtrarli dal 'rumore' di tutto ciò che non serve".

Quali tendenze stanno caratterizzando il mercato italiano dell'embedded?
"Anche in Italia assistiamo ad un grande interesse per livelli sempre più spinti di integrazione -afferma Giorgio Modica- che vedono connettività e sensoristica orientarsi verso il mondo embedded. Questa convergenza coincide con la spinta allo sviluppo di applicazioni rispondenti a grandi temi quali più ampio accesso sostenibile alla spesa per la salute pubblica, lo sviluppo di smart city e di mezzi di trasporto connessi alla rete. Le applicazioni spaziano dai wearable all'automazione domestica, dai droni per l'agricoltura alle smart utilities in ambito gas e acqua, dal monitoraggio remoto dei pazienti alle più efficienti illuminazioni stradali, solo per citarne alcune. Altro aspetto caratterizzante per l'ambito embedded riguarda l'efficienza energetica, poiché il crescente impiego di soluzioni alimentate a batteria pone ulteriori sfide sul tema dei consumi e dell'efficienza".

Giorgio Modica, director Sales Southern Europe di Maxim Integrated

Nel contesto che avete delineato quali nuove soluzioni embedded si rendono necessarie?
"La riduzione dei consumi continuerà ad avere un'importanza cruciale -risponde Kristopher Ardis. La disponibilità di semiconduttori ottimizzati, capaci di attivare la quantità di circuiti strettamente necessaria per compiere il lavoro richiesto, è essenziale per prolungare la durata delle batterie o per consentire ai dispositivi di funzionare con fonti di energy harvesting. La sicurezza diverrà ancora più importante; non solo per i motivi di privacy, che impongono di proteggere i dati raccolti tramite reti di sensori molto vaste, ma anche perché questi dati devono poter essere considerati affidabili, il che richiede un'autenticazione ed un'identificazione univoca. La tendenza verso l'analisi dei 'big data', inoltre, porterà ad una maggiore diffusione dei sensori, questo perché le macchine possono prendere decisioni più intelligenti se hanno maggiori quantità di dati da analizzare.
Maxim Integrated continuerà quindi ad investire nelle aree tecnologiche precedentemente citate: microcontrollori a basso consumo e dotati di funzioni di sicurezza, soluzioni integrate e nuovi sensori".

Altera

Quali sono i prodotti, le soluzioni e le tecnologie che mostrano un andamento positivo e supporteranno la vostra crescita nel 2016?
"A livello mondiale si assiste a una forte richiesta di stabilimenti e sistemi industriali in grado di funzionare in maniera sempre più intelligente – risponde Niladri Roy. Intelligente significa: in modo più economico, più efficiente in termini energetici, più sicuro, più affidabile e duraturo. Tutti coloro che sono impegnati nello sviluppo di applicazioni industriali e di apparati per l'automazione di fabbrica della prossima generazione stanno ricorrendo ai dispositivi FPGA per soddisfare queste esigenze. Tra le applicazioni che richiedono questo tipo di soluzioni si possono annoverare PLC sicuri e basati su cloud conformi agli standard OPC-UA (Unified Architecture), Ethernet deterministico come IEEE 802.1 (TSN – Time Sensitive Network), analisi video e, naturalmente, sicurezza funzionale di livello fino a SIL3. Le soluzioni embedded per il settore automotive, impiegate nello sviluppo di sistemi di assistenza alla guida (ADAS), di infotainment e di trasmissione di potenza, saranno sicuramen-

te uno dei driver più importanti nei prossimi anni sia per i costruttori di automobili sia per i produttori di semiconduttori”.

Quali sono le principali tendenze che caratterizzeranno il mercato embedded in Italia e in Europa?
“Il mercato italiano è allineato con le tendenze evolutive che caratterizzano i Paesi facenti parte dell’Unione Europea, che sono focalizzate sull’implementazione di stabilimenti e sistemi industriali più smart ed efficienti dal punto di vista energetico. In particolare in Italia si può osservare un’interessante tendenza allo sviluppo di proprietà intellettuali innovative nel settore dei semiconduttori. In alcuni Paesi europei riveste una particolare importanza anche l’elettronica per applicazioni automotive”.

Kris Ardis, Executive director, Micros & Security di Maxim Integrated

In un mondo di dispositivi integrati per applicazioni IoT e di sistemi “intelligenti” per l’apprendimento automatico a quali richieste deve sapere rispondere il mondo embedded?
“Prestazioni, flessibilità e supporto in grado di garantire lunghi cicli di vita dei prodotti sono vantaggi innegabili. Le soluzioni a semiconduttore ad alte prestazioni e a basso consumo basate su SoC e offerte in package di dimensioni molto ridotte sono molto apprezzate dal mercato, così come i blocchi IP che consentono la comunicazione M2M implementata sfruttando gli standard OPC-UA e IEEE802.1 TSN. Gli algoritmi per l’apprendimento automatico che richiedono una grossa mole di calcoli come le reti CNN (Convolutional Neural Network) accelerate mediante gli FPGA sono ampiamente utilizzate nei sistemi di visione e in numerose altre macchine intelligenti. L’abbinamento tra soluzioni per la connettività basate su logiche programmabili caratterizzate da una grande flessibilità e soluzioni basate su processore che garantiscono un funzionamento autonomo permetteranno una maggiore efficienza operativa, facendo in molti casi convergere i mondi dell’IT (Information Technologies) e dell’OT (Operational Technologies). Sulla base delle attuali tendenze, gli FPGA a basso consumo con core di processori integrato continueranno a evidenziare interessanti tassi di crescita nei prossimi anni”.

RFID Global

Chiediamo a Massimo Damiani quali evoluzioni prevede per le tecnologie dell’RFID embedded
“Partiamo da una visione “quadrangolare”, quindi dal contesto globale operativo in cui viviamo, per zoomare poi sempre più nella nicchia tecnologica dell’RFID e dell’identificazione automatica: la dinamica dell’IoT, con il suo strascico di vantaggi e sfide da superare, influenza notevolmente l’approccio alle soluzioni, richiedendo un’apertura mentale che proietta la tecnologia a dare risposte non solo alle esigenze attuali, ma anche alle aspettative ed evoluzioni a medio / lungo raggio temporale.
Come si è adattata a quest’ambiente la tecnologia RFID, ‘scintilla’ che accende il dato perché lo acquisisce e opera così come un ponte fra mondo fisico e quello digitale? La sfida maggiore consiste nell’interoperabilità, perché IoT porta nel suo DNA il concetto dell’interconnessione e, quindi, dell’interazione: di qui la nostra risposta nel rendere i dispositivi RFID embedded compatibili con gli standard più dif-

Massimo Damiani, amministratore di RFID Global

fusi, tra cui l'MQTT, attraverso appositi gateway o con device di ultima generazione che ospitano nativamente questi standard.
Miniaturizzazione, feature tecniche verticalizzate per precisi settori di mercato che si traducono in capacità potenziate (velocità, memoria e molteplicità di tag rilevati) nell'identificazione e tracciabilità dell'oggetto sono i più vistosi trend della tecnologia nel corso del 2015, dando vita a soluzioni soprattutto nel variegato mondo dell'Industria, dai trasporti al building management, dall'ambiente ed energia al più vasto manufacturing, mentre in ambito consumer le applicazioni interconnesse sono ambientate soprattutto nella cornice del turismo, dell'intrattenimento e della domotica (musei, road show promozionali e concerti).
In termini economici, queste esperienze di soluzioni embedded co-create con i Partner di canale si traducono nell'incidenza di oltre il 30% nel fatturato 2015, in crescita rispetto all'anno precedente. Raccogliendo le richieste del mercato e concentrandoci sui casi in cui l'RFID dava limitate risposte prestazionali, è nata la novità più disruptive del 2015, ossia l'ingresso nella nostra offerta tecnologica del Bluetooth Smart, la tecnologia wireless conosciuta anche con il nome di Bluetooth Low Energy (BLE), da noi interpretata, progettata ed implementata "fuori dagli schemi": invertendo l'architettura tradizionale del BLE, dove lo smart-phone (compatibile con questo standard) è il perno tecnologico che raccoglie i dati provenienti dai Beacon disseminati nell'ambiente, abbiamo creato soluzioni in cui il tag/Beacon è apposto sull'oggetto/persona in movimento da rilevare la posizione indoor o outdoor, mentre il fulcro del sistema, il suo nucleo smart, si focalizza sul device gateway fisso.
Attraverso la nuova famiglia di dispositivi BLE BlueWave (tag Beacon e reader gateway) stiamo operando dalla metà del 2015 in progetti nella cornice della smart city, in particolare trasporti e mobility urbana, e del turismo, dove l'identificazione ed il monitoraggio di cose o persone generano automaticamente servizi con un valore 'magico' a corredo".

Niladri Roy, senior Strategic Marketing Manager-Industrial Business Unit di Altera

Il business visto dalla distribuzione

Risposte da Kevin Schurter

Come chiude il 2015 per quanto riguarda il fatturato italiano delle vostre soluzioni embedded?
"Nonostante le nostre aspettative non siano state pienamente soddisfatte, il fatturato 2015 è stato nettamente in crescita rispetto a quello realizzato nel 2014".

Quali sono le vostre attese per il 2016?
"Ci aspettiamo una crescita delle piattaforme base ARM con integrazione di periferiche dedicate alla connettività e alla visualizzazione, con lo scopo di sviluppare l'interfacciamento uomo macchina sempre più interattivo e migliorare la condivisione dei dati".

In generale, secondo voi, quali tendenze hanno caratterizzato il mercato italiano dell'embedded nel 2015?
"IoT, Cloud, Panel PC sono le terminologie sempre più ricorrenti che hanno caratterizzato il mercato dell'anno scorso".

Come sono state accolte le novità embedded lanciate nel 2015?
"Abbiamo riscontrato molto interesse per le soluzioni ready to use ad alta scalabilità e con migliori performance in termini di potenza di calcolo, equipaggiate con periferiche per la connettività, visualizzazione e bassi consumi".

Quali saranno le nuove proposte embedded nel 2016?
"Avremo prodotti più orientati al settore multimedia con soluzioni base ARM per la gestione del video ad alta risoluzione a 4K. Inoltre completeremo la gamma con piattaforme a basso livello ma più flessibili per la gestione di varie risoluzioni video e interfacce".

Per viaggiare comodi l'importante è contare

Il sistema per il conteggio automatico dei passeggeri delle Tramvie Elettriche Bergamasche utilizza Everyware Device Cloud (EDC) di Eurotech per trasferire i dati raccolti dai dispositivi installati sui tram all'applicazione di cloud computing che elabora le statistiche

Giuliana Vidoni
Marketing manager Europe
Eurotech

Su 16 fermate tra Albino e Bergamo, si snoda la tramvia T1 gestita da TEB (Tramvie Elettriche Bergamasche): una risorsa importante per tutta la comunità locale, soggetta a picchi di traffico negli orari di punta degli spostamenti dei pendolari. Per individuare gli orari di maggiore e minore affollamento, servono statistiche precise e frequenti sul numero di passeggeri che utilizzano la linea T1. La soluzione proposta da Eurotech per il conteggio automatico dei passeggeri (APC) consente di pianificare il tragitto in tempo reale per ottimizzare l'uso della flotta, assicurando la disponibilità dei tram quando necessario ed evitando corse inutili quando le carrozze resterebbero vuote. Eurotech ha partecipato alla gara d'appalto per il progetto, aggiudicandosi la commessa grazie alla sua capacità di soddisfare requisiti specifici e molto complessi, primo fra tutti l'assoluta precisione del "contapasseggeri" DynaPCN.

Precisione: un obiettivo prioritario

Il conteggio viene effettuato sui passeggeri che salgono e scendono dal tram, utilizzando la tecnologia di visione integrata nel contapasseggeri DynaPCN installato su ogni porta di ogni carrozza. I dispositivi con telecamera stereoscopica sono

Fig. 1 – Sulla tramvia T1 gestita da TEB (Tramvie Elettriche Bergamasche) è stato installato un sistema per il conteggio automatico dei passeggeri sviluppato da Eurotech

provvisti di ingressi digitali per rilevare lo stato della porta e di un connettore RS485 per comunicare con il Passenger Counter Gateway installato sul tram. Questa piattaforma, completa di connettività Fast Ethernet, GPS, 3G e WiFi, funge da "trampolino di lancio" per il processo di trasferimento delle informazioni attraverso l'infrastruttura cloud Everyware Device Cloud di Eurotech. I test di precisione hanno richiesto oltre tre giorni

e coinvolto 50 corse di andata e ritorno sulla linea T1. Complessivamente sono stati conteggiati oltre 8.000 passeggeri: Eurotech ha raggiunto e superato il livello di precisione previsto da TEB senza alcuna necessità di post-elaborazione dei dati. Uno dei fattori che assicurano questo livello elevato di precisione è la capacità di DynaPCN di operare correttamente in condizioni di grande affollamento: spesso le persone si soffermano nel campo di visione del sistema, invece di spostarsi più all'interno della carrozza, pertanto è fondamentale che il sistema sia in grado di distinguere i passeggeri appena saliti da quelli che già si trovavano sul tram."
Le unità DynaPCN sono robuste, hanno consumi ridotti e sono incassate a filo sopra le porte, risultando praticamente invisibili. Studiate per ambienti gravosi, hanno una protezione IP65 che ne garantisce la tenuta all'acqua e ai liquidi e sono conformi alla norma EN50155 T1, con funzionamento garantito entro un ampio intervallo di temperature da -25 a +70 °C. Questo dispositivo è il primo anello di una catena tecnologica che trasmette dati rilevanti in tempo reale alla società di gestione della linea, in forma accessibile e fruibile.

Costi minimi, flessibilità massima

Eurotech fornisce da diversi anni sistemi per il conteggio dei passeggeri su autobus e treni in tutto il mondo. Il sistema adottato da TEB sfrutta questa esperienza, portando un'innovazione concreta nel settore dei trasporti grazie all'utilizzo del cloud computing come alternativa a un'infrastruttura di comunicazione tradizionale. Spesso l'innovazione nasce dall'esigenza di soddisfare specifiche esigenze del cliente, e questo è un caso esemplare. Oltre alla precisione del conteggio, la scelta di TEB è stata dettata da altri due fattori: l'assenza di costi infrastrutturali rilevanti e la scalabilità per assecondare la crescita futura della flotta. Quest'ultimo aspetto diventa sempre più importante per clienti in tutti i settori industriali. Per soddisfare esigenze crescenti di dati precisi in tempo reale provenienti dai più svariati dispositivi remoti, ogni organizzazione ha bisogno di un'infrastruttura elastica e scalabile per raccogliere, inoltrare, archiviare e utilizzare i dati; molti, però, non possono sostenere i costi di un simile sistema, soprattutto in considerazione del fatto che l'infrastruttura deve essere realizzata prima di installare qualsiasi dispositivo.

Fig. 2 - DynaPCN è un dispositivo compatto e autonomo basato sulla visione stereoscopica non a contatto che permette di conteggiare con elevata precisione i passeggeri che entrano ed escono dai mezzi pubblici – treni, metro o bus

In applicazioni di questo tipo una configurazione device-to-cloud rappresenta la soluzione ideale e, in particolare, Eurotech propone un sistema completamente flessibile con un canone mensile fisso e nessun costo iniziale per l'infrastruttura."

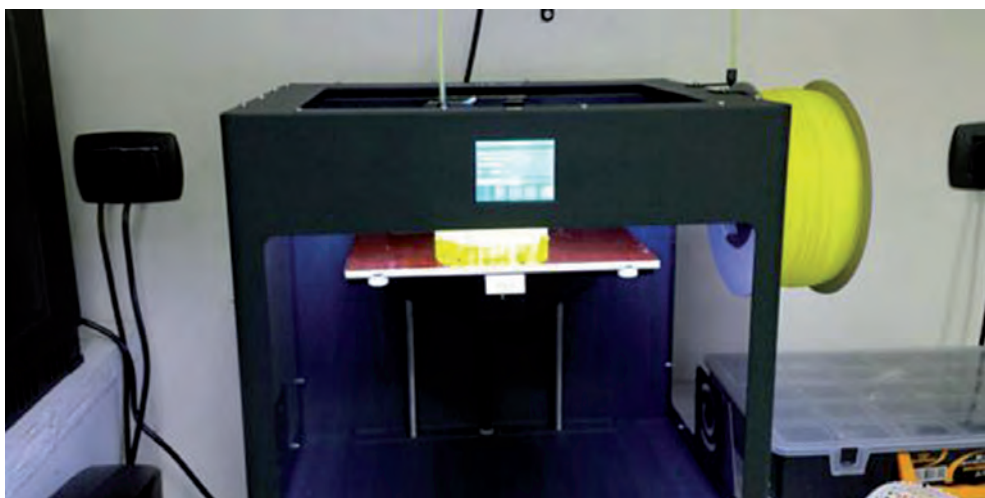
L'efficienza del cloud

Il cloud computing offre una soluzione basata su Internet con risorse condivise disponibili on-demand, un po' come avviene per la fornitura di energia elettrica. La soluzione è stata sviluppata sfruttando la capacità di Internet di fornire un accesso agevole a risorse di calcolo remote, garantendo nel contempo la piena sicurezza dei dati. L'introduzione di questi sistemi ha rivoluzionato l'organizzazione operativa dei settori più svariati, dai servizi finanziari alla sanità. Everyware Device Cloud di Eurotech è una soluzione completa che comprende hardware specifico, connettività e gestione dei dispositivi attraverso Everyware Software Framework, Everyware Device Cloud Client e i servizi Everyware Cloud, per fornire dati fruibili dal campo ad applicazioni, processi operativi, dashboard e reportistica a valle. Questo concetto scalabile all'infinito con costi accessibili è stata la chiave di volta nella soluzione fornita da Eurotech a TEB. Il cloud è uno strumento per supportare il cliente con un'infrastruttura tecnologica che non richiede alcuna competenza né oneri di controllo per l'utente. Il cliente ha accesso, in qualsiasi momento e da qualunque luogo, attraverso protocolli sicuri, a tutto il patrimonio di informazioni in tempo reale e dati statistici. La sicurezza dei dati è ulteriormente garantita dalla ridondanza intrinseca dell'offerta EDC. Il sistema DynaPCN fornito alla tramvia T1 Bergamo-Albino rappresenta un modello per prossime applicazioni nel campo dei trasporti. La competenza e le risorse di Eurotech nella fornitura di soluzioni device-to-cloud aprono la strada a soluzioni flessibili e scalabili in grado di rispondere alle esigenze delle reti di trasporto future.

Stampanti 3D: mercato, tecnologie, applicazioni

Non è facile oggi prevedere gli effetti che avranno nella produzione di beni materiali le stampanti tridimensionali ma, a giudicare dal ruolo che esse hanno nelle attuali applicazioni, possiamo immaginare che sarà una svolta di dimensioni epocali

Andrea Cattania

Con il terzo millennio è nata l'era delle stampanti tridimensionali. Il loro impatto nei più svariati settori produttivi è così rilevante, che alcuni commentatori hanno paragonato la loro comparsa a quella della stampa nel secolo XV (senza dimenticare la Cina della dinastia Tang nei secoli VIII - IX), della macchina a vapore verso la metà del Settecento e del transistor alla metà del secolo scorso.
Il motivo principale del successo della stampa 3D consiste nella possibilità di effettuare una riproduzione reale di un modello tridimensionale generato da un apposito software. Le attuali stampanti 3D sono alla base della produzione additiva, con cui si creano oggetti tridimensionali sovrapponendo successivi strati di materiale.
Prima dell'avvento delle stampanti 3D era necessario utilizzare macchine di modellazione industriale molto più lente, costose e ingombranti. Oggi le nuove arrivate si sono sviluppate al punto da poter essere utilizzate anche dagli utenti privati.

Grandi potenzialità di mercato

Per il 2019 le previsioni di mercato indicano un valore di 20 miliardi di dollari. Dal 2014 al 2015 la penetrazione delle stampanti 3D è cresciuta da 3,3 a 5 miliardi di dollari, anche se il boom inizialmente previsto ha subito un certo ritardo, a causa di un difetto negli estrusori di uno dei modelli più diffusi.
Un incidente di percorso con ripercussioni negative anche per un leader di mercato come MakerBot, che ha dovuto ridurre il numero dei dipendenti e chiudere alcuni negozi. Ma naturalmente la loro corsa non è destinata a fermarsi per un banale inconveniente.

Tecnologie di stampa 3D

Una stampante tridimensionale opera su un file 3D generato da un computer, che viene utilizzato per realizzare una serie di porzioni in sezione trasversale. Queste ultime vengono stampate individualmente una sull'altra per creare l'oggetto desiderato.
Di norma, il materiale è stampato per estrusione. Il modello viene creato dalla stampante strato per strato, mediante lo spargimento di polvere, grasso o resina, con la stampa a getto d'inchiostro di un legante nella sezione trasversale. Questa fase di lavorazione viene poi ripetuta per tutti gli strati successivi. In alcuni processi, come l'SLS (Selective Laser Sintering, sinterizzazione selettiva a laser) e l'FDM (Fuse Deposition Modeling, modellazione a deposizione fusa), il materiale usato per produrre gli strati viene ammorbidito con diverse modalità. Altri invece usano la deposizione del materiale allo stato liquido, seguita da un indurimento ottenuto con varie tecnologie. In quest'ultimo caso, il polimero viene depositato su una struttura di supporto mediante un ugello, strato dopo strato. La già menzionata fusione selettiva viene usata, oltre che nel processo SLS, anche nel DHLS (Direct Metal Laser Sintering).
Per realizzare configurazioni con dimensioni inferiori ai 100 nm si utilizzano invece tecniche di fotopolarizzazione a due fotoni, in cui un blocco di gel viene fatto indurire solo nei punti in cui è concentrato il laser, mentre la parte rimanente viene successivamente lavata e asportata.
Il modello tridimensionale necessario per realizzare la stampa in 3D viene generato da appositi software di modellazione, come Blender, AutoCAD o OpenSCAD. Successivamente l'oggetto da stampare viene replicato mediante uno scanner tridimensionale. Il modello così ottenuto viene salvato in formato .STL e viene caricato in uno slicer come CURA, Slic3R o Repetier host. Dopo che sono stati impostati nello slicer i dati della stampante e i parametri di stampa, il relativo file viene salvato nel formato leggibile dalla stampante 3D (Gcode).

Le applicazioni delle stampanti 3D

Il campo di impiego più immediato delle stampanti 3D è stato quello della realizzazione di prototipi a basso costo in modo estremamente rapido, in particolare nel settore meccanico o comunque in diversi comparti industriali. Poi esse hanno avuto una fase di larga diffusione quando sono state utilizzate anche in ambito domestico. Già nel 2012 il portale svedese The Pirate Bay aveva aperto una sezione dove era possibile condividere file per queste stampanti allo scopo di realizzare ogni genere di modelli: giocattoli, loghi, quadri tridimensionali e numerosi altri.
Non poche applicazioni di questa tipologia di stampanti hanno fatto breccia nel grande pubblico:

La più grande stampante 3D del mondo

A Massalombarda, presso Ravenna, è stata realizzata una stampante alta dodici metri, che servirà per costruire case. BigDelta, così si chiama la gigantesca macchina, è opera di un team di giovani guidati da un artigiano di 55 anni, Massimo Moretti, il quale fin dal 2000 investì tutti i propri risparmi in uno dei primi esemplari, la Zeta Corp, quando il prezzo non era ancora sceso ai livelli di oggi. Nel 2005, quando il professore universitario britannico Adrian Bowyer realizzò la prima stampante 3D che tutti possono rifarsi a casa propria, la RepRap, Moretti capì che la stampa 3D sarebbe presto diventata lo standard della manifattura e decise di stampare case, come aveva fatto a Pisa Enrico Dini con la sua D-Shape. Per risolvere il problema dell'estrusione, Moretti utilizzò la tecnica delle vespe vasaie, e chiamò la propria società WASP (acronimo per World Advanced Saving Project). Potrebbe sembrare un'esagerazione, ma quello di offrire a tutti la possibilità di costruire la propria casa, soprattutto nei Paesi più poveri, potrebbe essere davvero un progetto per salvare il mondo.

• le modelle della stilista olandese Iris van Harpen hanno sfilato con una collezione di abiti da passerella confezionati interamente con stampanti 3D;

• sono nate nuove discipline, come la biostampa, la stampa organica, l'ingegneria tissutale assistita da elaboratore, in cui strati di cellule viventi sono depositati su un mezzo gelatinoso e accumulati lentamente per formare strutture tridimensionali.

Le nuove stampanti 3D si sono sviluppate al punto da poter essere utilizzate anche dagli utenti privati

• La stampa 3D è stata usata per produrre protesi personalizzate dell'anca, con il vantaggio che la parte sferica dell'articolazione sia alloggiata permanentemente nella cavità articolare;

• in Danimarca, a 60 km a nord di Copenaghen, un gruppo di architetti danesi ha realizzato in sole quattro settimane Villa Asserbo, un'abitazione a basso impatto ambientale, utilizzando 820 fogli di compensato ricavato dalle foreste finlandesi;

• due giovani canadesi hanno messo a punto la stampante Discov3ry Paste Extruder, di costo inferiore a 380 $, con cui è possibile stampare alimenti, come la salsa wasabi;

• nel settore della farmacologia è stata realizzata, nel Regno Unito, una stampante che consente di produrre compresse uguali ad altre già esistenti e di creare farmaci personalizzati per ogni paziente.

Tornando alle stampanti 3D per uso domestico, ricordiamo il progetto Thing-o-Matic, di MakerBot Industries, la prima stampante 3D venduta in kit di montaggio.

Scarpe con la suola stampata in 3D

Alle nuove tecnologie stanno pensando i principali produttori mondiali di calzature, ma oggi la più avanzata è la società statunitense New Balance, che utilizza un'intersuola realizzata con la stampante 3D e la tecnologia SLS, sulla base di un accordo con 3D Systems, leader nella manifattura additiva. Le caratteristiche di questa intersuola, ovvero della parte intermedia fra la parte superiore della suola e quella inferiore, sono tali da garantire alla calzatura

eccellenti prestazioni sia in termini di resistenza sia di flessibilità.
Per ottenere questo risultato viene utilizzata una polvere elastomerica (DuraForm Flex TPU), con cui l'intersuola viene modellata per offrire un miglior supporto al piede nei punti dove la pressione è più elevata. Per ora vengono prodotte le scarpe sportive, in edizione limitata, per il Consumer Electronics Show di Las Vegas del gennaio 2016. La loro vendita avrà inizio in aprile 2016 a partire da Boston, per poi proseguire in tutto il mondo.

Dopo essersi diffuso in tutto il mondo, questo prodotto è stato sostituito dal modello Replicator. In Italia sono stati sviluppati prodotti analoghi, come le stampanti 3D Galileo, Sharebot, Playmaker e PowerWasp, della società WASP.

Nuovi settori applicativi

Fra i numerosi esempi di applicazioni delle stampanti 3D mi limito qui a menzionare:
• Il settore alimentare: oggi esistono ristoranti

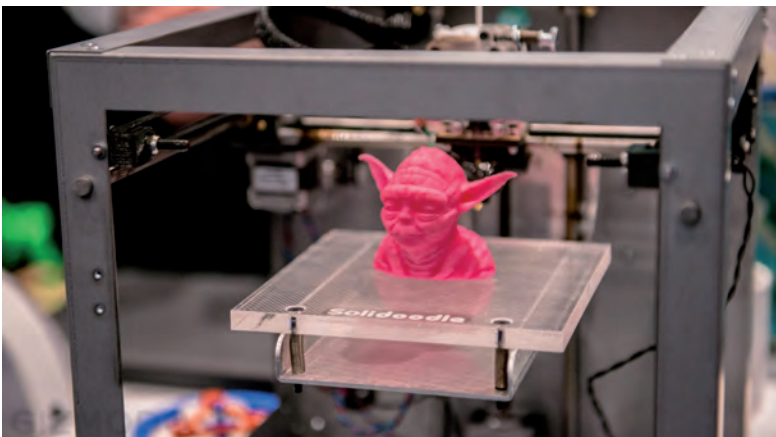
che servono cibo preparato esclusivamente con stampanti 3D.

• Il settore spaziale: il progetto AMAZE (Additive Manufacturing Aiming towards Zero waste and Efficient production of high-tech metal products), nato nel 2013, vede la partecipazione di un consorzio di 28 aziende per portare la stampa 3D nello spazio e stampare parti di ricambio metalliche, riducendo i costi e gli sprechi. Inoltre, la NASA utilizza la tecnologia 3D Contour Crafting per inviare le stampanti 3D su altri pianeti e costruire abitazioni in piena autonomia.

• Il settore edilizio: la società D-Shape, dell'italiano Enrico Dini, è riuscita nell'intento di stampare la pietra; la già menzionata WASP lo ha fatto con l'argilla (v. box: La più grande stampante 3D del mondo). In Cina sono state costruite dieci case in calcestruzzo in 24 ore. In California, nell'ambito del progetto Contour Crafting, è stata ideata una stampante in grado di costruire una casa di 100 metri quadrati con muri e solette.

Nasce in Italia la stampante 3D super-veloce

L'azienda italiana Nexa3D sta lanciando una sfida al mondo della manifattura additiva con il modello NX1. Lo scopo è quello di raggiungere una velocità sensibilmente superiore e il mezzo per arrivarci è l'impiego della tecnologia LSPc (self-lubrificant sublayer photocuring). Il principio su cui si basa questo modello ricorda il precedente della Carbon 3D, che utilizzava un effetto fotochimico: in quel caso, la tecnologia utilizzata era la CLIP (Continuous Liquid Interface Production), in cui la luce e l'ossigeno causavano la nascita di oggetti da una pozza di resina, a differenza delle tecnologie più diffuse, che li costruiscono strato dopo strato. In questo caso l'effetto è provocato dall'introduzione di una pellicola trasparente e autolubrificante tra il fondo del serbatoio, la resina foto-indurente e la fonte di luce. Alla base di questo processo c'è il graduale rilascio di uno strato di olio, che crea uno strato sottostante per impedire ai nuovi strati di attaccarsi alla piattaforma di stampa.

• Il settore medicale: a Utrecht è stato effettuato su un paziente il primo trapianto di cranio stampato in 3D. Questa tecnologia ha consentito anche di ricostruire il cuore di un bambino di 14 mesi. Un altro intervento con una stampante 3D è stato effettuato su un malato di tumore, al quale è stato rimosso mezzo bacino; in un altro caso è stato realizzato un arto robotico con un costo nettamente inferiore a quello delle metodologie tradizionali. La stampa 3D consente di realizzare cartilagini derivate da cellule staminali per la cura della osteoartrite; in un altro caso è stata effettuata la ricostruzione facciale a un giovane, vittima di un grave incidente, utilizzando fotografie del viso scattate prima dell'incidente. Una società statunitense, la Organovo, sta testando la stampa 3D di materiali organici per la riproduzione di organi umani.

Board SFF, continua il trend di espansione

Le soluzioni innovative introdotte nel 2015 nel settore delle schede 'small form factor' promettono un ulteriore rafforzamento dei campi applicativi

Giorgio Fusari

L'incessante evoluzione dei chip e delle schede elettroniche fa sì che anche il 2016 possa aprirsi con promettenti prospettive di sviluppo per il settore dei sistemi embedded basati su tecnologia SFF (small form factor). Nell'ottica di fornire PC sempre più compatti, potenti e a basso consumo, nel primo trimestre di quest'anno, ad esempio, Intel ha in programma l'introduzione nel comparto di una nuova piattaforma basata sulla tecnologia NUC (Next Unit of Computing), che si preannuncia come la più potente mai realizzata. Il suo nome in codice è Skull Canyon e, tra le varie caratteristiche, dovrebbe incorporare la tecnologia Intel Iris Pro Graphics, in grado di innalzare ulteriormente la potenza e la qualità di visualizzazione di immagini e video, senza richiedere schede aggiuntive e consumando meno energia. In aggiunta alla strategia sul versante NUC e dei mini PC, la società ha anche l'obiettivo di espandere l'offerta di prodotti '2 in 1' (notebook e tablet), come quelli basati su processori Intel Core M di sesta generazione, capaci di aumentare sensibilmente la durata della batteria e gestire grafica immersiva e video 4K.

Settore militare e commerciale: l'impatto dei sistemi UAS

Un ambito fortemente legato allo sviluppo delle schede SFF, e caratterizzato da notevoli dinamismi, è senza dubbio quello dei sistemi UAS (unmanned aircraft systems) o UAV (unmanned aerial vehicle), più comunemente noti come droni. In effetti questi velivoli, nonostante le controversie sulla possibilità del loro utilizzo per scopi civili o commerciali, stanno aprendosi sempre più una strada, dall'ambito esclusivamente militare, verso tale spazio di diffusione. Proprio lo scorso novembre, Brian Wynne, presidente e amministratore delegato di AUVSI (Association for Unmanned Vehicle Systems International) ha sottolineato l'impatto che i sistemi UAS possono avere sull'economia americana, esortando la Federal Aviation Administration (FAA) a finalizzare la tanto attesa normativa sui veicoli sUAS (small UAS) il più rapidamente possibile, "al fine di aiutare a incrementare la safety dei cieli e permettere al fiorente mercato commerciale di prosperare". Per rimarcare ulteriormente la crescente importanza di questi dispositivi anche nel mondo commerciale, e catturare il potenziale del settore, attuale e proiettato nel futuro, AUVSI, non a caso, ha ribattezzato con il nome di 'XPONENTIAL' la propria conferenza mondiale sui sistemi UAS, in programma il prossimo maggio a New Orleans.

Fig. 1 - Un modulo VNX da 19 mm (Fonte: Creative Electronic Systems)

Il segmento dei veicoli sUAS, anche secondo Lockheed Martin - i cui droni hanno operato, sottolinea la società, per decine di migliaia di ore su

teatri di combattimento al livello mondiale - è posizionato in maniera unica nel mercato, per svilupparsi con rapidità nelle applicazioni civili e commerciali, grazie all'accessibilità di questi sistemi e alla loro abilità di adattarsi velocemente ai diversi tipi di missioni e utilizzi.
Tra le specifiche e gli standard di embedded computing in questo ambito, la tecnologia SFF VITA 74 (VNX), scrive in un recente articolo Jerry Gipper, executive director di VITA, si trova nello stato di 'trial use', e il gruppo di lavoro sta operando per ottenere da parte di ANSI (American National Standards Institute) una completa ratifica per tale specifica.
Fondamentalmente, VNX si propone di adattare standard più maturi, come VPX, a un form factor ancora più compatto, attraverso moduli da 19 mm o 12,5 mm, indirizzati a coprire diversi insiemi di funzionalità. Inoltre VNX non è solo un form factor più compatto rispetto a VPX, di cui conserva la topologia elettrica e di segnalazione, ma è anche ottimizzato per soddisfare i requisiti SWaP (size, weight and power), soprattutto nelle applicazioni dove lo spazio disponibile è ristretto - come in molti sistemi UAV - e dove non sono richieste le prestazioni computazionali fornibili da una soluzione VPX.
Quando invece è necessario ottenere le massime performance nei sistemi SFF di computing embedded - ad esempio in applicazioni come l'elaborazione di segnali radar o di 'guerra elettronica' (electronic warfare - EW), le soluzioni progettuali devono necessariamente orientarsi verso tecnologie come 3U VPX o 3U CompactPCI. Ed anche questo è un trend che gli osservatori prevedono continuerà a crescere anche nel 2016.

Fig. 2 - Il mission computer ROCK-3, caratterizzato dal form factor VNX (Fonte: Creative Electronic Systems)

Schede con SoC più evoluti

Sia che si parli delle più recenti generazioni di schede 3U VPX o 3U CompactPCI - che, in termini di dimensioni, si pongono al vertice dei prodotti SFF - o che si tratti di schede molto compatte basate su tecnologia PC/104 o COM Express, i SoC (system-on-chip) integrati a bordo di ogni singolo sistema, grazie alla continua evoluzione tecnologica, permettono un incremento sempre maggiore delle prestazioni computazionali e dell'efficienza. È il caso, ad esempio, del single board computer (SBC) CM1-86DX3 di ADLINK, con form factor PC/104 ed equipaggiato con il SoC Vortex 86DX3 'ultra-low-power', che opera a 1,0 GHz, e supporta 2 GB di memoria DDR3L. Grazie a una porta SATA e a un socket CFast, la scheda è in grado di connettersi a interfacce ad alta velocità.
Queste caratteristiche, e il fatto di integrare le funzionalità SEMA (Smart Embedded Management Agent), rendono CM1-86DX3 subito pronto per applicazioni IoT (Internet of Things) come il monitoraggio remoto di dispositivi industriali proprietari o altri device IoT, che una volta connessi al cloud possono essere controllati, producendo dati dalla cui analisi si estraggono informazioni utili per migliorare la gestione dell'infrastruttura e generare nuove opportunità di business. Tra l'altro, grazie alle sue caratteristiche 'rugged' e al supporto di un intervallo di temperature esteso, questa scheda è adatta anche ad applicazioni militari conformi alla specifica MIL-STD-202F, che prevede elevati livelli di resistenza a shock e vibrazioni.
Tornando invece a form factor come VNX e ad applicazioni eseguibili dai computer di missione (mission computer), si può citare la famiglia di sistemi small form factor ROCK-3 di CES (Creative Electronic Systems). Questi mission computer, basati sul form factor VNX (VITA 74) e 'conduction-cooled', integrano il processore Intel Atom E3845 e il SoC AMD G-Series, e sono indicati per mercati come quello dei veicoli 'unmanned', dove i requisiti SWaP impongono vincoli molto stringenti in termini di ingombro del sistema, di peso e di energia consumata dal dispositivo.

Equilibrio tra dimensioni e flessibilità funzionale

Un form factor embedded che ha avuto e mantiene successo nel mondo industriale è quello Mini-ITX. Questa tipologia di motherboard, essendo meccanicamente compatibile con le schede ATX, con-

sente di salvare una notevole quantità di spazio nel case, conservando comunque un livello di connettività e di interfacce di I/O simile a quello delle board ATX, e mantenendo anche una longevità considerevole in termini di disponibilità dei prodotti nel tempo. Tra le novità più recenti, Kontron pone ad esempio in evidenza la scheda embedded Mini-ITX mITX-BDW-U, low-power, 'IoT-ready' e costruita integrando i processori Intel Core i7, i5 e i3 a 14 nm di quinta generazione. La board è in grado di operare in un intervallo di temperature da 0° a +60 °C, e le sue applicazioni vanno dal digital signage all'industrial automation, con una disponibilità del prodotto che arriva fino a 7 anni. Sulla sesta generazione di processori Intel i7/i5/i3 (nome in codice Skylake) è invece basata la scheda Mini-ITX AmITX-SL-G di ADLINK, progettata soprattutto per gli utenti con esigenze molto elevate in termini di capacità di elaborazione e performance grafiche. La board integra fino a 32 GB di memoria DDR4 dual channel a 2133 MHz, varie interfacce di espansione e tre uscite DisplayPort. Anche in questo caso la funzionalità Sema Cloud integrata, la compattezza della scheda e la caratteristica IoT-ready consentono la connessione a dispositivi industriali di tipo proprietario per la realizzazione di applicazioni IoT.
In tema di schede embedded SFF innovative con form factor molto compatto, va anche ricordato il lancio da parte di Intel, nel corso dell'ultimo IDF (Intel Development Forum 2015), di motherboard '5x5' (più esattamente, 5,5 pollici x 5,8 pollici). Questo form factor - 147 mm x 140 mm - è in sostanza più compatto di quello Mini-ITX (170 mm x 170 mm) ma più grande di quello Intel NUC (102 mm x 102 mm). Tra le varie caratteristiche interessanti, anche queste board supportano la scalabilità dai processori Intel Celeron agli Intel Core i7. Sono inoltre indirizzate a supportare sia le CPU con TDP (thermal design power) di 35 watt, sia quelle con TDP di 65 watt.

Server-on-Module

Nel segmento di mercato definito dal form factor COM Express, sono stati resi di recente disponibili nuovi moduli sviluppati per soddisfare i requisiti di progettazione embedded di classe server. Si tratta nello specifico dei moduli conga-TS170 di congatec. Anch'essi sono equipaggiati con la sesta generazione di processori Intel Core i3/i5/i7 e Intel Xeon (nome in codice Skylake). La memoria DDR4 di questi moduli, dichiara congatec, fornisce fino a due volte tanto le prestazioni di memoria di sistema per le applicazioni 'data intensive', consumando il 20% in meno di energia e richiedendo solo la metà dello spazio della RAM DDR3. I moduli forniscono velocità di processore più elevate, un bus di sistema accelerato del 60% e una Intel Smart Cache estesa (fino a 8 MB). Supportano inoltre PCIe Gen 3.0 per tutte le linee PCIe, e la grafica Intel HD Graphics P530. L'obiettivo di questa soluzione è dare agli utenti il vantaggio di poter utilizzare un sistema con performance incrementate, ma caratterizzato da minor ingombro e ridotti requisiti in termini di consumo di energia.
Le varianti dei moduli che integrano Intel Xeon forniscono in aggiunta la funzionalità ECC (Error-Correcting Code memory) per la protezione della memoria, che ne estende la possibilità di utilizzo nei server 'data-critical' e nelle applicazioni di gateway. Ancora una volta, anche questa categoria di schede, per le proprie caratteristiche, risulta indicata per utilizzi nel settore della Internet of Things industriale (IIoT) e nei server cloud che devono elaborare analisi sui big data. Ma anche nei server edge di categoria 'carrier grade', nei server di automazione per applicazioni Industry 4.0 che ospitano molteplici macchine virtuali, o nei server multimediali, destinati all'elaborazione e trascodifica di svariati flussi video in tempo reale. Le versioni dei moduli conga-TS170 equipaggiate con i processori Intel Core sono invece indicate in ambiti come le attrezzature di test e misura, i sistemi di back-end impiegati nelle applicazioni di medical imaging, o i dispositivi industriali che richiedono elevate performance nella gestione dei workload.

Fig. 3 - La scheda SFF COM Express Compulab comex-IE38 (Fonte: Compulab)

Sistema di sicurezza via Ethernet

La leva che ha portato a rendere interessante Ethernet nell'industria è stata la decentralizzazione intesa sia per la gestione di strutture di impianto sia degli stessi processi produttivi

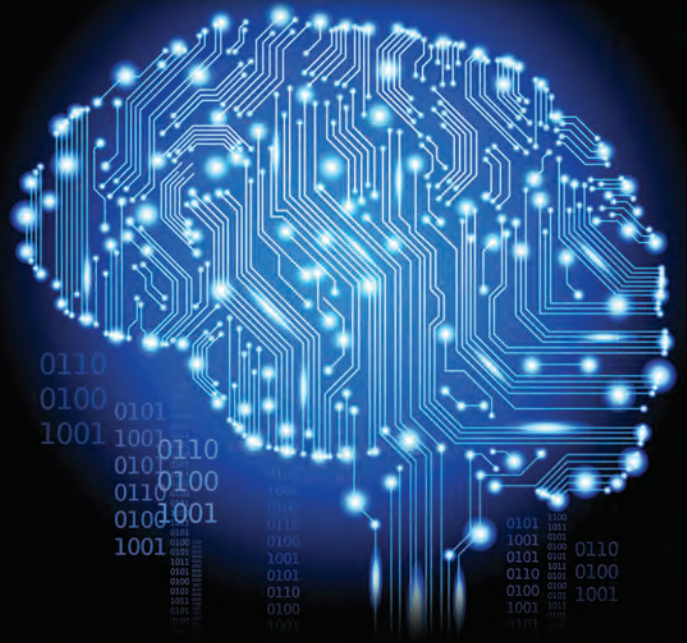
Silvano Iacobucci

Ethernet è una tecnologia di comunicazione molto complessa nei vari livelli che la compongono ma fino dalla sua nascita ha avuto una rapida diffusione soprattutto in ambito office. Attualmente ha acquisito una maggiore considerazione anche a livello manifatturiero. La leva che ha portato a rendere interessante Ethernet nell'industria è stata la decentralizzazione intesa sia per la gestione di strutture di impianto sia degli stessi processi produttivi. Ciò ha portato ad un maggiore impiego di tale tecnologia e nello specifico di Ethernet/IP, protocollo di comunicazione sviluppato appositamente per l'automazione industriale, che possiede un livello applicativo più flessibile. Questa migrazione è stata favorita sia dai minori costi di installazione, manutenzione, controllo e diagnostica che vengono garantiti dalle applicazioni sviluppate con tale tecnologia sia dall'evoluzione dei dispositivi che realizzano le soluzioni Ethernet e che di fatto hanno portato ad avere switch e router, più "intelligenti" e meno costosi, contribuendo in maniera sensibile alla sua diffusione. I settori in cui Ethernet sta trovando maggior impiego sono: Automazione Industriale, Automazione di Processo, Trasporti e Building Automation.

La presente case history nasce come sviluppo di una specifica esigenza richiesta a un'importante realtà industriale campana attiva nella realizzazione di sistemi di sicurezza. Il progetto è stato quello di realizzare un sistema di sicurezza mediante l'utilizzo di telecamere per un parco pubblico di superficie estremamente ampia. Questo vincolo, unito alla ridondanza, al frame rate delle telecamere installate (dell'ordine di 100 Mbps) e alla banda a disposizione ha portato a suddividere l'intera area interessata in due macrozone all'interno delle quali sono stati implementati due anelli di monitoraggio.

Fig. 1 – Switch industriali LCSI IES-M082C e IES-M044C

Per la loro realizzazione si è optato per l'impiego di una famiglia di Switch Industriali Managed, di LCSI, che sono particolarmente idonei per la realizzazione di reti ethernet in ambienti critici su rame e/o su fibra ottica. I due modelli inclusi nel progetto, integrano porte 10/100 con connessioni RJ45 su rame e porte Gigabit con connessioni SC per fibra ottica Monomodale o Multimodale tramite moduli SFP.

Grazie alla funzionalità Managed integrate, il sistemista ha la possibilità di configurare ogni porta per attributi, privilegi, banda massima e

routing table, con la possibilità di realizzare anelli ridondati secondo le più comuni topologie e algoritmi di intervento quali lo Spanning Tree, Rapid Spanning Tree, X-Ring, e altro. Nello specifico, sono stati impiegati i modelli IES-M082C e lo IES-M044C (Fig. 1). Gli IES-M082C, 5 per ogni anello, consentono il collegamento delle telecamere, che sono state posizionate su appositi pali e successivamente grazie all'utilizzo di 2 IES-M044GB, uno per ogni anello, il trasferimento via Fibra Ottica delle informazioni ad un server centrale a cui è possibile accedere anche via Internet. Sia IES-082C sia IES-M044GB assicurano assoluta affidabilità anche in presenza di forti sbalzi termici (la loro temperatura operativa certificata va da -40 °C a +85 °C), elevato rumore elettromagnetico, interferenze radio, vibrazioni e umidità, oltre che assoluta sicurezza a livello di trasferimento di dati. Infatti in questa applicazione, come tutte quelle sviluppate all'interno del comparto sicurezza, è risultato essenziale assicurare che il flusso di informazioni potesse mantenere continuità anche in presenza di un'anomalia imprevista. Per soddisfare questa esigenza è indispensabile realizzare reti Ethernet nelle quali ci sia sempre una connessione attiva. Entrambi gli switch impiegati in questa applicazione soddisfano al meglio questa richiesta grazie all'utilizzo della tecnologia X-Ring, ad anello ridondato. Essa garantisce che se la connessione primaria si interrompe a causa di qualsiasi imprevisto, viene fornito automaticamente, ed in meno di 20 millisecondi, un percorso alternativo lungo la rete, ripristinando così il normale flusso di dati. Ulteriori caratteristiche che permettono di descrivere meglio questi switch sono l'alimentazione Wide Range (11~48 Volt DC), il controllo automatico contro inversione di polarità, la temperatura di esercizio standard da -10 a +60 °C ed estesa da -40 a +75 °C (nell'applicazione sviluppata si è scelta la soluzione standard). Inoltre possiedono il servizio di Mail Alert in occasione di eventi stabiliti ed il loro chassis in metallo IP30 dotato di supporti per guida DIN o Rack 19" e tecnologia Power Over Ethernet (POE).

Riferimenti

SIS. AV. - Sistemi Avanzati Elettronici S.r.l. - Via Marconi 11D - 13836 Cossato (BI)
e-mail: info@sisav.it website:
http://www.sisav.it

Smart Grid: il punto della situazione

Maurizio Di Paolo Emilio

La rete intelligente porterà tutta una serie di nuove applicazioni e tecnologie specifiche per migliorare il sistema di trasmissione, e andrà ad integrare le tecnologie esistenti quali SCADA / EMS e di automazione

In tutto il mondo, i governi, le imprese e i cittadini stanno cominciando a recepire l'invecchiamento delle reti elettriche e si stanno attivando per investire in una rete più intelligente. La domanda di elettricità, l'opportunità di realizzare guadagni e il potenziale per ridurre le emissioni di anidride carbonica sono tra i fattori chiave che guidano i massicci investimenti globali nella modernizzazione delle infrastrutture elettriche e lo sviluppo e la diffusione delle tecnologie smart grid.

Fig. 1 - Evoluzione delle smart grid [Fonte: GTM Research]

Uno sguardo al mercato

Il mercato globale smart grid è previsto in netta crescita e si prevede che supererà i 600 miliardi di dollari in tutto il mondo entro il 2020, con un tasso di crescita medio annuo composto di oltre l'8%.

La Cina e gli Stati Uniti saranno il più grande mercato delle smart grid in tutto il mondo, che rappresentano circa il 60% del mercato globale (Fig. 1).

Secondo l'Agenzia internazionale dell'energia (AIE), la domanda di energia elettrica mondiale è destinata a crescere a un 2,2 % di tasso di crescita annuale medio composto nel periodo 2012-2035 con un totale di 62 milioni di chilometri di linee di trasmissione e di distribuzione aggiunte, ristrutturate o sostituite per soddisfare la crescente domanda. In uno scenario di base di AIE, il settore energetico globale richiederà investi-

menti per i prossimi 30 anni, con infrastrutture di trasmissione e distribuzione.
Al centro del processo decisionale delle smart grid c'è SCADA, un sistema di controllo supervisione e acquisizione dati. I sensori di linea e altre apparecchiature collegate in una rete intelligente forniscono un flusso di dati in una sala di controllo centrale in cui le informazioni vengono analizzate e le decisioni vengono prese in modo automatico, regolando i livelli di tensione, ottimizzando l'efficienza, l'instradamento e la generazione.
Il sistema SCADA nella sala di controllo è in grado di prendere queste decisioni automatizzate in tempo reale mediante l'esecuzione di algoritmi in base ai dati che riceve e orchestrare le regolazioni per ottimizzare le tensioni e di autorisolvere eventuali problemi di natura elettrica.
I driver della domanda nel mercato SCADA sono il crescente bisogno di fornire energia elettrica affidabile per sostenere la crescita economica in tutte le parti del mondo, e la sfida del cambiamento climatico globale che ha generato un aumento della domanda di energia da fonti rinnovabili e sistemi di alimentazione ad alta efficienza.

Soluzioni commerciali

I "bisogni primari", come l'illuminazione e il riscaldamento necessitano sempre di più di soluzioni energetiche affidabili. Oggi, un numero crescente di energia è consumato dagli apparecchi quali multimedia, comunicazione e apparecchiature IT. Tutti questi fattori richiedono un radicale ripensamento del nostro modo di utilizzare l'energia e implicano una rapida transizione verso le città intelligenti, in cui l'energia sia correttamente e saldamente gestita; con le case intelligenti che permettono di ridurre al minimo l'energia non necessaria, come le perdite e l'alimentazione di standby, e che consentono l'integrazione delle energie rinnovabili. Molti ingredienti sono necessari per consentire la transizione verso un'infrastruttura intelligente: la sicurezza, per prevenire le frodi e attacchi dannosi; dispositivi intelligenti, sensori e MCU, per consentire un controllo distribuito; semiconduttori di potenza efficienti, per ridurre le perdite di potenza e offrire l'affidabilità necessaria per un servizio critico come l'energia.

Fig. 2 - Newport Maxim

La trasmissione di nuova generazione sarà in grado di gestire i possibili flussi di energia bidirezionali, consentendo la generazione distribuita, ad esempio da pannelli fotovoltaici sulla costruzione di tetti, ma anche l'uso di celle a combustibile, la carica da / per le batterie delle auto elettriche, energia idroelettrica e da altre fonti.
Numerosi contributi al miglioramento complessivo dell'efficienza delle infrastrutture energetiche sono previsti dalla diffusione della tecnologia smart grid, in particolare la semplice gestione della domanda, ad esempio spegnendo i condizionatori d'aria durante i picchi di breve termine del prezzo dell'elettricità, riducendo la tensione, quando possibile su linee di distribuzione attraverso soluzioni Volt / VAR Optimization (VVO).
I "quattro cavalieri" della rete elettrica sono Schneider, GE, ABB e Siemens, tutte le imprese forniscono l'attrezzatura per implementare e rendere la rete elettrica intelligente.
TI, Analog Devices, Freescale, NXP, Cirrus Logic, Accent, Linear Technology e Maxim costruiscono i circuiti di segnale e analogici mixed per i contatori intelligenti o gli elementi di gestione della batteria per veicoli elettrici e lo stoccaggio di energia. La piattaforma di riferimento per contatori intelligenti di Maxim è la Newport (Fig. 2) che accelera i tempi di commercializzazione con elementi collaudati come la misura esatta di energia, comunicazioni G3-PLC e la sicurezza integrata.
I moduli NAN e HAN di comunicazione e il software di sistema completo, rendono Newport la

piattaforma di sviluppo finale. Infineon è fortemente impegnata nel campo dell'efficienza energetica, con un vasto portafoglio di dispositivi a semiconduttore mirati alle griglie intelligenti, città e case.
La società ha un focus specifico su innovazione per assicurarsi prodotti a semiconduttori up-to-date e sono sempre a disposizione per consentire una rapida modernizzazione delle infrastrutture energetiche con l'implementazione di circuiti integrati e dispositivi di potenza.
La sicurezza delle smart grid è un argomento importante a Texas Instruments (TI), che è in corso in tutto il mondo con i requisiti di sicurezza NIST, BSI e FIPS 140-2. Da librerie software di sicurezza esistenti a moduli hardware e roadmap associati, le soluzioni per la sicurezza delle reti intelligenti garantiscono agli sviluppatori di investire in soluzioni a prova di futuro. Le soluzioni Energy-meter di TI sono progettati per soddisfare tutte le esigenze di ANSI C12.20 e IEC 62053 per la Classe 0.2 e Classe 0,5 su tutta la gamma di temperature. Le soluzioni di contatori elettrici di TI comprendono una protezione anti-manomissione per proteggere l'integrità e ridurre le perdite. Le soluzioni di TI per reti AMI comprendono sia soluzioni PLC e RF, e supportano anche la maggior parte degli standard di settore, tra cui IEEE-802.15.4g, PRIME, G3-PLC, IEEE-1.901,2 e ITU-G.990x (Fig. 3).

Fig. 3 - Smart meter TI

Sicurezza nelle smart grid

L'Internet of Things (IoT) e la "rete intelligente" hanno un potenziale incommensurabile per migliorare la nostra vita. Tuttavia, se non vengono messe a punto efficienti tecniche di sicurezze, questi vantaggi vengono meno.
L'impiego di tecnologie informatiche e di comunicazione (ICT) best security è quindi il volano per l'evoluzione delle reti intelligenti, così come le tecnologie, le piattaforme informatiche e gli algoritmi di controllo distribuito per ottimizzare l'efficienza. Una smart grid è soggetta a cyber attacchi lungo tutta la linea di distribuzione energetica: dalla centrale di produzione, al nodo di consumo. Negli Stati Uniti, dove le reti intelligenti si sono evolute moltissimo negli ultimi anni, il problema è sentito, al punto che si sono moltiplicati gli studi scientifici per la lotta contro i crimini da attacco cyber. Esistono diversi tipi di attacchi, per esempio un Denial of Service (DoS) sono volti a interrompere o rallentare il flusso di informazioni che viaggiano sulla rete.
L'obiettivo di una smart grid a fronte di attacchi è, quindi, quello di garantire l'integrità delle informazioni che potrebbero portare ad una interruzione dell'energia elettrica.

Il mercato globale smart grid è previsto in netta crescita

La rete intelligente porterà tutta una serie di nuove applicazioni e tecnologie specifiche per migliorare il sistema di trasmissione, e andrà ad integrare le tecnologie esistenti quali SCADA/EMS e di automazione. Inoltre, la rete intelligente porterà nuovi requisiti sull'automazione, controllo di monitoraggio e protezione delle sottostazioni di distribuzione e stazioni di trasformazione. Automation Distribution (ADA), tecnologie e applicazioni avanzate e Advanced Metering Infrastructures (AMI) forniranno l'intelligenza necessaria alla rete elettrica per far fronte alle nuove esigenze. L'introduzione di tecnologie sempre più avanzate e digitalizzate per la gestione delle reti elettriche, è sicuramente un passo verso il futuro che non poteva non coinvolgere anche il settore della distribuzione energetica.

Medicina sempre più mobile

Fra le più promettenti applicazioni IoT ci sono anche semplici ed economici sistemi medicali che consentono agli stessi pazienti di effettuare diagnosi e controlli periodici in remoto da casa e ai soccorritori di fare test clinici direttamente sul campo

Lucio Pellizzari

Il mercato dell'elettronica medicale sta per affrontare una delle più interessanti sfide dell'ultimo decennio per trasformarsi in un settore di prorompente crescita grazie allo sviluppo di soluzioni capaci di risolvere la maggior parte dei problemi diagnostici e delle attività di cura in remoto ovverosia attraverso una rete di sensori, ricetrasmettitori, microcontrollori e applicazioni software in grado di gestire automaticamente il monitoraggio sui parametri sanitari dei pazienti e seguirne la regolare somministrazione degli adeguati prodotti terapeutici. In questo ruolo saranno protagonisti soprattutto gli smartphone e i dispositivi indossabili attraverso i quali si potranno fare diagnosi accurate e monitoraggi intelligenti sull'andamento delle cure medicinali con modalità automatizzate e semplici da gestire. Questo settore di mercato è talmente nuovo che viene definito con una varietà di nomi fra cui "mobile Health" o mHealth, "electronic Health" o eHealth, Remote Patient Monitoring o RPM, Telemedicine/Telehealth/Telecare o telemedicina e persino Mobile Fitness, solo per citare i più diffusi, ma senza dubbio sull'argomento si sono scatenati molti analisti nel fornire ogni genere di previsioni di mercato. BBC Research pubblicò nel 2012 il report "Global Markets for Telemedicine Technologies" nel quale prevedeva a ragione una crescita della telemedicina con Cagr del 22,5% fino al 2016 mentre IDC nel report "Worldwide Healthcare Predictions" pubblicato alla fine dell'anno scorso prevede che entro il 2018 il 65% delle interazioni con le organizzazioni sanitarie nei Paesi industrializzati avverrà attraverso le App e le tecnologie di Remote Health Monitoring o RHM.

Fig. 1 – La piattaforma D-MAS di DanMedical consente di effettuare in remoto una varietà di esami diagnostici sia generici che specifici e c'è anche una versione HyperSat per monitorare chi si trova in camera iperbarica

Kalorama Information, che è una subalterna di Market Research specializzata nel medicale, stima in 489 milioni di dollari il valore delle App medicali nell'attuale 2015 e iData Research prevede che il mercato del monitoraggio medicale in remoto arriverà a 2 miliardi di dollari entro il 2020 grazie a una crescita con Cagr del 18,8%. Nel contempo, Berg Insight stima una crescita con Cagr del 44,4% fino al 2018 del numero di persone che nel mondo usufruiranno dei servizi medicali remotizzati a casa propria e IHS preve-

de per il 2019 230 milioni di apparecchi medicali indossabili fra i quali troveremo sistemi elettronici di monitoraggio sull'ossigeno del sangue, il livello del glucosio e il livello del PH per tutti e sistemi di misura più specifici per i pazienti già a rischio dei quali si terranno in osservazione i parametri critici per poter intervenire nei momenti di crisi. Quando tutti questi controlli sanitari avverranno in remoto senza più ricorrere ai ricoveri ospedalieri dai costi indubbiamente maggiori sarà contemporaneamente attivo un significativo volume di mercato per i sistemi elettronici preposti a queste applicazioni che inevitabilmente saranno per lo più degli oggetti IoT con connessione wireless. Ci sono innumerevoli modi per utilizzare le App per effettuare diverse tipologie di trattamento terapeutico senza bisogno di far per forza incontrare i medici con i pazienti e questo approccio potrebbe diventare una vera e propria rivoluzione nella gestione dei costi sanitari soprattutto nei paesi più industrializzati e nel contempo migliorare la qualità e l'efficacia dell'intervento medicale sulle popolazioni. Un'enorme possibilità di contenimento dei costi per le organizzazioni sanitarie è costituita, per esempio, dalla degenza post-operatoria che può prolungarsi vari mesi e grazie alla telemedicina può invece effettuarsi a casa dei pazienti che ne sarebbero comprensibilmente ben felici.
Sugli smartphone sono già disponibili gli elettrocardiogrammi (ECG) e ci sono anche opportune sonde da applicare nell'orecchio dei bambini per misurare temperatura, battito cardiaco e pressione del sangue. Non solo ma negli USA vendono anche delle App con le quali si può parlare per pochi dollari direttamente con un medico specializzato (cardiologo, pediatra, etc.) e fornirgli i dati raccolti per un consulto in tempo reale. Molte App di questo tipo sono in fase di studio e sperimentazione nei più blasonati laboratori anche per tutte le altre cause prevalenti di problemi sanitari fra cui il monitoraggio della tiroide, l'analisi delle infezioni batteriche o virulente e persino la possibilità di eseguire radiografie o esami di risonanza magnetica con la stessa semplicità con cui si fanno i selfie. Non è fantasioso sperare che nei prossimi anni gli ambulatori di pronto soccorso possano diventare dei centri di sorveglianza remota capaci di risolvere la maggior parte dei disagi senza bisogno di ricorrere per forza ai ricoveri che possono essere piuttosto riservati alle emergenze più critiche.

Fig. 2 – Schermata dell'App AliveCor Mobile ECG che consente a tutti gli smartphone di fare gli elettrocardiogrammi a sé stessi o agli altri per individuare aritmie e cardiopatie e inviare i dati a un medico o a un pronto soccorso

I sistemi elettronici per la telemedicina stanno gradualmente costruendosi una proprietà intellettuale che coinvolge i dispositivi di monitoraggio e diagnosi, i software di analisi, gestione ed elaborazione dei dati sanitari e anche la scelta e la configurazione delle interfacce di collegamento fra tutti questi elementi che poi non sono altro che nodi di rete. Le reti wireless medicali diventano protagoniste anche per le organizzazioni sanitarie governative che dovranno per forza cercare di omologare delle procedure comuni o comunque utilizzabili da tutti i costruttori per poter realizzare prodotti compatibili adatti in ogni area del pianeta.

Il medico in un PC

DanMedical è una società inglese sita a Oxfordshire nata per l'ingegno di Peter Couldery e alcuni altri ricercatori della locale Oxford University che hanno sviluppato il D-MAS proprio per contribuire alla diffusione delle applicazioni medicali remotizzate. Sperimentata dal personale a bordo delle piattaforme petrolifere questa piattaforma consente con un PC, una connessione wireless e pochi accessori di effettuare personalmente svariati esami diagnostici comunicando in videoconferenza con medici specializzati che si trovano a grande distanza. Il D-MAS è oggi disponibile nella versione base D-MAS Remote oppure nella versione D-MAS HyperSat Medical Monitoring System che può essere utilizzata dentro le camere iperbariche

Fig. 3 – Il tablet Advantest Pocket Pad MICA-071 si collega in WiFi con i sistemi informatici ospedalieri per aiutare i medici a gestire le informazioni sui pazienti oppure i soccorritori a raccogliere dati clinici sul campo

per monitorare sia i pazienti a scopo terapeutico sia i sommozzatori, gli astronauti o simili per verificarne il ritorno alle condizioni biologiche normali. In entrambe c'è un pulsi-ossimetro (Pulse CO-Oximetry) che misura il livello di emoglobina nel sangue, un misuratore della pressione sanguinea, un ECG, una webcam e il software (con abbonamento annuale). In più nel secondo per le camere iperbariche c'è anche uno spirometro per la misurazione del respiro e un audiometro per la rilevazione della soglia uditiva. Per entrambi gli apparecchi ci sono in opzione anche strumenti per esami diagnostici sulle dermatiti della pelle e sulle condizioni di salute di denti, orecchie, laringe e iride.

ECG subito

AliveCor ha sviluppato una tecnologia di semplicissimo uso che consente di farsi un elettrocardiogramma da soli con il proprio smartphone tenendolo in mano o appoggiandolo al proprio petto per circa 30 secondi ma non solo perché con l'AliveCor Mobile ECG si può anche fare un rapido esame a chi è in crisi cardiaca per appurare se sia o meno in fibrillazione e quindi decidere come agire di conseguenza. Si tratta, in pratica, di una valida alternativa ai tradizionali sistemi di TransTelephonic Monitor (TTM) per il monitoraggio remoto delle aritmie e delle cardiopatie via telefono ma con in più il vantaggio della minor invasività e della maggior affidabilità che il 92% dei pazienti che l'hanno sperimentato confermano. Per i soggetti a rischio questa App consente di tenere sotto controllo il proprio cuore pur restando a casa mentre per un soccorritore non esperto diventa uno strumento per capire immediatamente quand'è necessario ricorrere tempestivamente a un defibrillatore. Installabile in qualunque smartphone, il Mobile ECG è compatibile con i sistemi EHR (Electronic Health Record) ospedalieri e può quindi collegarsi con un medico a cui inviare i dati oppure se necessario con un pronto soccorso per allertarne il personale. L'App può essere usata anche per valutare i sintomi che hanno sul cuore alcuni fattori batterici o virulenti, le sostanze aggressive come il caffè o l'alcool e persino le attività sportive o agonistiche.

L'ospedale nel tablet

Advantech sta ampliando la propria offerta di soluzioni medicali e ha recentemente vinto il Taiwan Excellence Gold Award 2015 con il nuovo tablet Pocket Pad MICA-071 grazie all'efficacia e alla versatilità delle sue caratteristiche pensate proprio per il medicale. Questo palmare ha un display HD da 7" con risoluzione di 800x1280 pixel e incorpora svariate applicazioni compatibili con i software medicali più diffusi negli ospedali e negli ambulatori. Può perciò essere usato come un'estensione dei sistemi informatici HIS (Hospital Information System) per la gestione dei dati sanitari EMR (Electronic Medical Record), BCMA (Bar-Coded Medication Administration), CPOE (Computerized Physician Order Entry), PACS (Picture Archiving and Communication System) ma può anche essere utilizzato come un normale PDA. Il processore è Intel Atom serie Z Bay Trail-T con 4 GByte di memoria LPDDR III e sistema operativo Windows 8.1 Industry Pro mentre a bordo ospita i front-end Bluetooth, NFC e WiFi 802.11 a/b/g/n oltre a un lettore di codici a barre, una camera frontale da 2 Mpixel e una posteriore da 8 Mpixel con Flash nonché le interfacce HDMI, USB 3.0 e microSD. Il Pocket Pad può essere usato dai medici per avere sempre a disposizione tutti i dati dei pazienti all'interno dell'ospedale e anche nelle sale operatorie compresa la radiologia, ma può essere anche utilizzato dal personale della protezione civile, dai vigili del fuoco o dagli infermieri nelle ambulanze per raccogliere dati clinici sul campo ed effettuare diagnosi restando in collegamento continuo con gli ambulatori di pronto soccorso.

Sistemi di visione: uno sguardo verso il futuro

Silvano Iacobucci

Per i sistemi di visione, oggi già ampiamente utilizzati in campo industriale, è prevista una ulteriore espansione nei prossimi anni soprattutto in applicazioni del settore agro-alimentare e in accoppiamento con sistemi robotizzati

Immaginate un mondo in cui i lavori più faticosi e ripetitivi, una volta svolti dall'uomo, siano eseguiti da macchinari autonomi. Un mondo ad esempio in cui le coltivazioni sono automaticamente raccolte, ordinate, confezionate, controllate, imballate e consegnate senza nessun intervento umano.
Già oggi molte aziende impiegano sistemi di ispezione automatica che incorporano componenti Oem come flash, telecamere, digitalizzatori video, robot e software per sistemi di visione allo scopo di aumentare la produttività e la qualità. Anche se efficienti, questi sistemi rappresentano solo una piccola parte del mercato dei sistemi di visione che si espanderà ulteriormente nei prossimi anni per includere ogni aspetto della vita, dalla coltivazione alla raccolta di minerali, alla consegna di prodotti direttamente al consumatore. In un futuro che domanda una sempre maggiore efficienza, i sistemi di visione verranno usati in impianti che renderanno automatici interi processi di produzione, eliminando efficacemente la manodopera e i possibili errori che essa comporta.

La visione in ambienti aperti

'I sistemi di visione oggi spesso sono dislocati in ambienti dove l'illuminazione può essere accuratamente controllata. Tuttavia, progettare sistemi robotici basati sulla visione per alcuni lavori (ad esempio quelli di natura agricola come la semina, la cura e la coltivazione delle piante) richiede

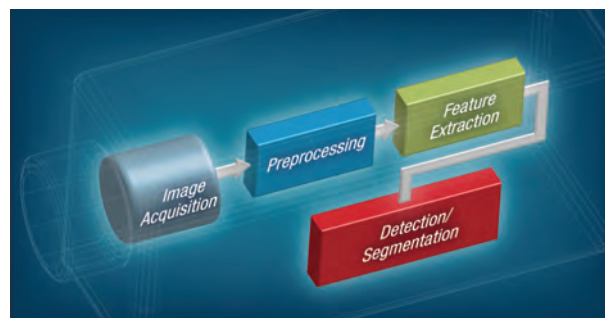



Fig. 1 - Schema di un sistema di visione e dei suoi componenti

una operatività in ambienti esterni dove la luce e le condizioni metereologiche possono variare in modo significativo. Tutto questo implica l'utilizzo di sistemi che incorporano differenti tecniche di rilevazione e gestione di immagini in funzione della specifica esigenza.
Attualmente ancora oggetto di molti progetti di ricerca, questi sistemi dividono i lavori agricoli in sistemi automatici che piantano, coltivano e raccolgono. Ogni compito è basato su un'applicazione e un insieme di tipologie di sensori differenti per ogni sistema. Per raccogliere le coltivazioni, per esempio, è necessario determinare il colore di ogni frutto per stabilirne il grado di maturazione. Per raccogliere coltivazioni, come per esempio il grano, potrebbe essere necessario anche solo guidare un sistema autonomo per attraverso un campo.

Fig. 2 - Con il robot Wall-Ye è possibile eseguire la potatura dei rampicanti

Guida robotizzata

Gli apparati più idonei per applicazioni di "path planning" e classificazione dei raccolti sono quelli che usano sistemi di visione stereoscopici, Lidar (Laser Imaging Detection and Ranging), INS (Inertial Navigation System) e sistemi GPS. In molti di questi apparati i sistemi di visione 3D hanno un ruolo fondamentale. Nello sviluppo, per esempio, di un sistema di "path planning" una società degli Stati Uniti ha usato la tecnologia di visione Tyzx, (società acquistata da Intel nel 2012 ed entrata a far parte del Perceptual Computng Group) montata su un veicolo utilitario Gator dotato di sterzo automatico, per calcolare la posizione di potenziali ostacoli e determinare un percorso da seguire.

Mentre i sistemi di visione 3D sono impiegabili nell'assistere l'orientamento dei veicoli autonomi, la mappatura 3D può a essere utile per la diffusione di insetticidi e fertilizzanti sulle coltivazioni, compiendo analisi precise e rilevando possibili danni o malattie delle coltivazioni. Per portare a termine queste funzioni di mappatura, alcuni ricercatori danesi hanno usato un GPS Trimble, un laser telemetrico SICK, una telecamera stereoscopica Vectornav Technologies montata su un'utilitaria equipaggiata con un riflettore alogeno e una luce stroboscopica Xenon realizzata su misura. Dopo aver scannerizzato file di alberi di pesco, è stata realizzata la ricostruzione 3D di un frutteto usando posizioni GPS corrette da un sensore di inclinazione interpolate grazie ai calcoli di un codificatore.

Raccolta, potatura e classificazione automatizzate

La mappatura 3D, mentre determina le traiettorie di percorso e disegna le mappe di campi e frutteti, può anche classificare frutti e piante, come di-

Un sistema robotico basato sulla visione per l'assemblaggio di componenti elettronici

Assemblare connettori elettrici per l'industria aerospaziale è un'operazione complessa, tradizionalmente svolta manualmente dall'uomo. Nel processo, operatori specializzati inseriscono numerose puntine metalliche, guarnizioni di plastica isolanti e prese di varie misure e forme per assicurarsi che siano conformi agli esatti standard militari richiesti dall'industria.

L'intricata procedura è faticosa, costosa, richiede molto tempo ed è facile commettere errori. Per alleggerire il bisogno di svolgere queste operazioni manualmente, abbattere i costi e aumentare l'affidabilità, un produttore di connettori aerospaziali ha recentemente incaricato Durabotics di sviluppare un sistema di visione robotico.

Una volta all'opera il sistema trasporta un pallet contenente i componenti verso una cellula di assemblaggio robotica dove i contenuti di ogni pallet vengono controllati. Un LR Mate 200iD/TL Fanuc rimuove poi in sequenza ogni connettore dal pallet e lo colloca in una stazione di assemblaggio dove il robot abbina il connettore con l'appropriato numero di puntine, isolanti in plastica e prese, prese da un set di tre tavoli a scosse retroilluminati Durabotics Model 510. Fatto questo, il connettore assemblato viene, quindi, ricollocato nel pallet. Una volta che tutti i connettori sono stati assemblati e rimessi nel pallet, il pallet viene poi, trasportato dalla cellula di assemblaggio.

Oltre al touch screen HMI, il sistema comprende un PLC principale che controlla le azioni della macchina, altri tre sistemi PLC dipendenti da esso che controllano il numero di parti che alimentano il tavolo a scosse e un PC che riporta precisamente le caratteristiche di ogni connettore e le operazioni da svolgere su ognuno di essi. Il robot è controllato da un regolatore dedicato con un sistema di visione integrato specializzato nell'identificare i connettori e le parti da inserire nei vari stadi del processo di assemblaggio.

mostrato da una applicazione realizzata con un sistema sviluppato da Bosch. Per distinguere tra diversi tipi di piante è stato impiegato un sensore laser 3D a bassa risoluzione (FX6 Nippon Signal), consentendo di misurare la distanza e l'intensità di riflettività delle piante tramite l'uso di una luce laser a trasmissione infrarossi dalla precisione di 1cm. Realizzata la ricostruzione 3D, per identificare la piante sono state usate tecniche di apprendimento controllato. Terminata la fase di identificazione, per coltivare automaticamente questi raccolti possono essere impiegati robot dotati di sistemi di visione. Un sistema simile è stato sviluppato dall'Università di Shanghai Jiao Tong per la coltivazione e raccolta di fragole. Un sistema di immagini a due telecamere è stato montato su un robot programmato per la raccolta delle fragole. Una telecamera Sony 640x480 DXC-151A montata sopra il robot cattura le immagini di 8-10 fragole per volta, mentre un'altra telecamera di tipo Elmo 640x489 EC-202 II collocata sull'utensile terminale del robot inquadra una o due fragole. Questo sistema consente al la telecamera Sony di localizzare i frutti e alla telecamera Elmo di catturare le immagini delle fragole ad una maggiore risoluzione. Le immagini di entrambe le telecamere vengono poi inviate a un dispositivo di acquisizione video Photron interfacciato a un PC. Una lampada fluorescente a forma di anello installata sulla telecamera locale fornisce l'illuminazione stabile richiesta per localizzare i frutti.

Anche se molti di questi sistemi robotici sono ai primi stadi di sviluppo, compagnie come la francese Wall-Ye hanno dimostrato l'uso pratico di questi macchinari. Il robot Wall-Ye alimentato a energia solare adibito alla potatura dei rampicanti incorpora quattro telecamere e un sistema GPS per svolgere tale funzione.

I sistemi di visione stanno avendo un ruolo sempre più importante anche nella classificazione dei prodotti agricoli raccolti, attraverso l'uso di analisi con immagini multispettrali. Questo è l'approccio scelto da Olivier Kleynen e dai suoi colleghi all'università di Scienza Agrarie di Gembloux (Belgio) per un sistema che rileva i difetti su coltivazioni di mele. Il sistema realizzato utilizza un Multispec Agro-Imager di Optical Insights che incorpora un filtro passabanda a quattro interferenze di Melles Griot connesso a una fotocamera digitale JAI CV-M4CL

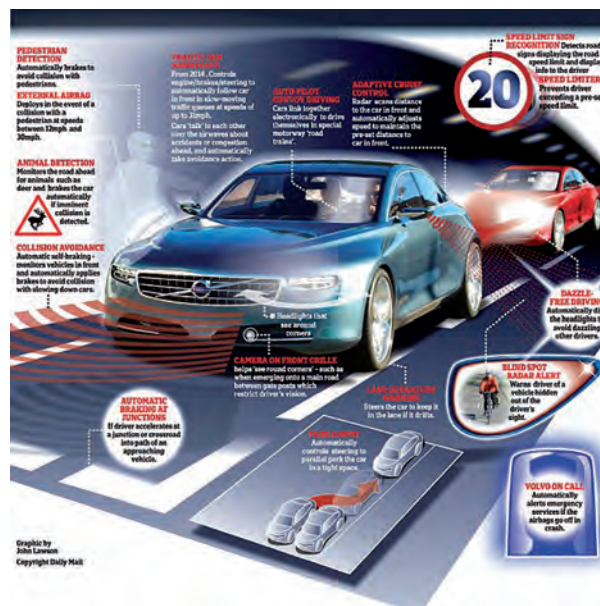



Fig. 3 - PcknPack è un progetto dell'Unione Europea che mira a unire l'intera catena di produzione

a 1280x1024 pixel monocromatici. Il Multi-Spec Agro Imager proietta su un sensore Ccd a matrice singola quattro immagini dello stesso oggetto corrisponderti alle quattro differenti bande spettrali. Attraverso lenti Cinegon di Schneider Optics, le immagini vengono poi acquisite da un digitalizzatore video Grablink Value Camera Link Euresys e vengono usate immagini ad ampio spettro per determinare la qualità del frutto.

Per analoghi scopi sono stati usati anche altri metodi, come l'uso di telecamere SWIR. Presso la Michigan State University, per esempio, l'impiego di una fotocamera Aerospace Systems UTC area array InGaAs, che copre un'ampiezza spettrale di 900-1700 nm montata su uno spettrografo Specim, ha permesso di rilevare eventuali mele guaste in un raccolto.

Mentre i robot dedicati alla raccolta devono ancora essere completamente realizzati, quelli usati per la classificazione e lo smistamento sono ormai una realtà. Infatti sempre più sistemi ora classificano e smistano prodotti di vario tipo dalle patate, ai datteri, alle carote alle arance. Alcuni di questi sistemi usano prodotti basati sulla luce visibile, mentre altri incorporano tecnologie di analisi a immagine multi-spettro.

L'anno scorso, ad esempio, la società Com-N-Sense, in collaborazione con Lugo Engeneering ha sviluppato un sistema capace di classificare automaticamente i datteri. Usando lampade a illuminazione diffusa "a cupola" Metaphase e fotocamere a colori Prosilica 1290C GigE vision Allied Vision Tech., il

sistema è capace di classificare i datteri alla velocità di 1400 datteri al minuto.
Anche l'analisi tramite immagini multispettrali è usata per compiti di classificazione. Per esempio la società Insort, in Austria, ha usato una fotocamera multispettrale EVK DI Kerschhaggl in un sistema per classificare patate, mentre Odenberg, in Irlanda, ha sviluppato un sistema in grado di classificare frutta e verdura sfruttando uno spettrometro NIR.

Imballaggio e confezionamento

Dopo essere stati classificati e smistati, i prodotti devono essere imballati e confezionati per essere spediti. Spesso questo richiede che le coltivazioni siano imballate e confezionate manualmente dall'uomo. In alternativa, possono essere trasferiti ad altri sistemi automatici in grado di svolgere questa funzione. Una volta imballati, questi beni possono essere infine analizzati da un sistema di visione. In questo caso, sono richiesti molti passaggi prima che i prodotti possano essere spediti a destinazione.
Tentando di rendere automatico l'intero processo di smistamento, imballaggio e controllo, l'Unione Europea ha annunciato un progetto chiamato PicknPack che mira a unire l'intera catena di produzione. La soluzione finale consiste in sistemi a sensori per valutare la qualità dei prodotti prima o dopo l'imballaggio, un sistema di imballaggio robotico controllato dalla visione che prende e separa i prodotti da un contenitore che contiene il raccolto o un sistema di trasporto e li colloca nella giusta posizione in una confezione e un sistema di imballaggio capace di adattarsi a vari tipi di imballaggio. Una volta complete, l'intervento dell'uomo in questi processi sarà minimo.

Veicoli automatici

Dopo essere stati imballati, i beni devono essere trasportati fino alla loro destinazione finale. Oggi questa funzione è svolta da veicoli guidati da umani, tuttavia alcune funzioni possono essere relegate a veicoli automatici.
Al momento, sono in fase di sviluppo veicoli completamente autonomi che operano senza bisogno di istruzioni grazie ad una mappa aggiornata basata su un server.
Nel 2020 Volvo prevede che saranno disponibili automobili "accident-free" e "road trains" guidati da un veicolo-guida. Altre industrie di automobili come General Motors, Audi, Nissan e BMW prevedono la disponibilità entro pochi anni di automobili completamente autonome prive di autista. Queste automobili saranno equipaggiate con sensori radar, Lidar, fotocamere, IR e sistemi GPS per svolgere tale compito.

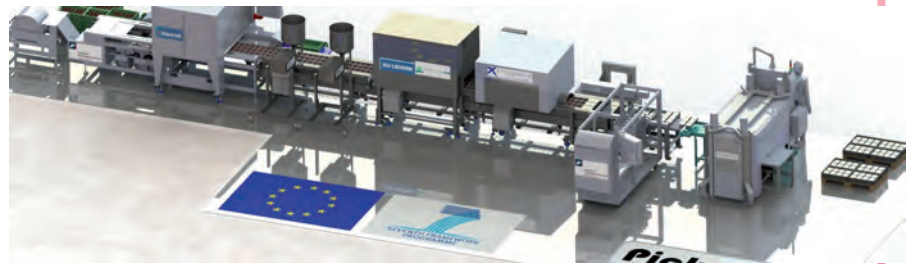



Fig. 4 - Entro il 2020 le auto saranno accident-free - fonte Volvo

Automazione della grande distribuzione

Mentre i supermercati oggi si affidano molto ai tradizionali lettori di codici a barre per prezzare singoli oggetti, i futuri sistemi di pagamento impiegheranno sofisticati sistemi di scansione, peso e riconoscimento a campione per sollevare l'uomo da tali incarichi.
Già Toshiba-TEC ha sviluppato uno scanner per supermercati che usa il riconoscimento a campione per riconoscere gli oggetti, senza bisogno di usare codici a barre. Altri come Wincor Nixdorf hanno sviluppato un sistema di scansione completamente automatico, conosciuto come Scan Portal, che la società sostiene essere il primo funzionante al mondo. Che sia classificazione, raccolta, smistamento, imballaggio o spedizione, i sistemi robotici automatici influenzeranno la produzione di ogni prodotto fatto dall'uomo, aumentando significativamente l'efficienza e la qualità dei prodotti e dei servizi nel futuro. Anche se la ricerca e i progetti attualmente in sviluppo possono rendere questo futuro realtà, alcune tecnologie devono ancora essere perfezionate affinché questa visione emerga definitivamente.

Kit di sviluppo: una rivoluzione per la progettazione elettronica

La rapida diffusione di Internet of Things e tempistiche sempre più strette sono alla base di un cambiamento epocale nell'industria elettronica

Shawn Silberhorn
Supplier Business Development

Conrad Business Supplies

I tecnici che si occupano di progettazione e sviluppo sono consci dell'importanza che riveste l'accelerazione del processo di creazione e di introduzione sul mercato di prodotti nuovi o aggiornati. Tuttavia, la sempre maggiore competitività che caratterizza il mercato delle soluzioni ideate per conseguire questo traguardo genera una certa confusione nei progettisti sulla strada migliore da intraprendere.
Che si tratti di progettare, collaudare o costruire nuovi prodotti partendo da zero, oppure di migliorare prodotti già esistenti grazie ad un miglioramento delle loro caratteristiche – per soddisfare le aspettative di una clientela sempre più esigente – i progettisti devono affrontare sempre gli stessi problemi. Com'è possibile ridurre continuamente i tempi di sviluppo per riuscire a garantire un autentico vantaggio competitivo a un produttore? E come mantenere funzionalità, prestazioni e affidabilità del prodotto finito ai massimi livelli se si continuano a tagliare tempi e risorse dedicate alla progettazione?
Per giunta, oltre ai tempi ridotti che devono intercorrere dallo sviluppo al rilascio in produzione, è emersa anche la necessità di realizzare prodotti sempre più interattivi. Essi devono essere anche già predisposti per funzionare in un ambito IoT (Internet of Things), che richiede una connessione permanente dispositivi che prima funzionavano in modo autonomo, al fine di renderli più "smart", ossia intelligenti e capaci di comunicare fra loro.

Fig. 1 - La serie di kit di sviluppo disponibili presso Conrad comprende, fra i molti altri, il prodotto WunderBar a marchio relayr (in alto a sinistra), la piattafoma di sviluppo Freescale Freedom (in basso a destra), il LaunchPad SimpleLink WiFi CC3200 di Texas Instruments (a sinistra in centro) e la scheda di prototipazione UDOO (in alto a destra)

IoT: il nuovo paradigma

Il fenomeno IoT, d'altronde, è una realtà concreta. Aziende che ritengono di non aver bisogno

di sviluppare soluzioni che siano in grado di comunicare secondo questo paradigma corrono il rischio di rimanere indietro. E, come ogni progettista incaricato di sviluppare nuovi prodotti ben sa, una posizione di questo genere è semplicemente insostenibile.
Nell'industria elettronica, l'IoT è stata definita da molti come la quarta rivoluzione industriale, sollevando il dubbio da parte di alcuni che la parola 'rivoluzione' rischi seriamente di essere abusata. Indipendentemente da chi abbia ragione, la necessità fondamentale di sviluppare i prodotti più rapidamente e di collegarli in rete può essere di per sé considerata una mini-rivoluzione, che fa da traino alla crescita e all'affermarsi dei kit di sviluppo dedicati.
È bene a questo punto sottolineare che parecchi sostengono che l kit di sviluppo non costituisce la panacea per ogni problema di progetto o di sviluppo che i progettisti possa incontrare. Esistono strade alternative che offrono maggiore flessibilità rispetto ai kit commerciali disponibili. D'altra parte, i progettisti stessi e gli sviluppatori che vogliono concentrarsi quasi esclusivamente sulle funzionalità software, senza doversi preoccupare troppo a lungo di questioni legate all'hardware, trovano che i kit di sviluppo siano, in effetti, la soluzione ideale per le loro esigenze.

Fig. 2 - Insieme allo starter kit WunderBat IoT, relayr offre la piattaforma cloud OpenSensor, che consente ai creatori e ai produttori di dispositivi, agli sviluppatori di applicazioni ed alle società di software di realizzare applicazioni e servizi nuovi

Il supporto del distributore

Tutte le soluzioni precedentemente elencate sono disponibili presso Conrad Business Supplies, allo scopo di rendere più semplici e rapidi i progetti di prodotti nuovi ed innovativi nel mondo dell'elettronica.
L'azienda offre attualmente più di 5.000 articoli, fra prodotti per lo sviluppo e la prototipazione, accessori e strumenti vari, a supporto delle applicazioni basate su processori embedded e su software a codice sorgente aperto ed hardware libero di terze parti. Ampliando ulteriormente il proprio catalogo di kit di sviluppo e prototipazione, Conrad si propone l'obbiettivo di diventare il partner di riferimento per i progettisti che stanno creando e sviluppando soluzioni nuove ed innovative in tempi ridotti senza penalizzare la qualità.

Negli ultimi anni si è registrato un forte aumento nel numero di kit di sviluppo proposti dai principali produttori di semiconduttori e destinati ai progettisti hardware che devono ideare prodotti di ogni tipo. Questi kit rappresentano un valido ausilio per accelerare e semplificare il processo a partire dall'idea iniziale di ricerca e sviluppo, fino all'oggetto finito e rilasciato in produzione.
D'altro canto, la vera forza trainante è da ricercarsi nella crescita di IoT, poiché quest'ultimo fenomeno si basa su di una tecnologia semplice da usare e facilmente accessibile – e i kit di sviluppo rispondono perfettamente a queste esigenze.
Secondo alcune stime, entro il 2020 potrebbero esserci quasi 50 miliardi di nodi IoT nel mondo e ci si aspetta che questo numero aumenti in modo esponenziale negli anni successivi.
Non ci si deve sorprendere, quindi, se alcune figure di spicco nel mondo dell'elettronica hanno espresso qualche preoccupazione sul fatto che i dispositivi che integrano processori da usare nel mondo IoT non siano caratterizzati da un tasso di sviluppo abbastanza rapido. Anzi, in alcuni settori, si sta progressivamente diffondendo la sensazione che in ambito industriale, quando si tratta di progettare e produrre dispositivi che si colleghino a Internet, gli starter kit non siano mai abbastanza – ed è poco probabile che questa

opinione cambi anche in futuro. Per poter assicurare un rapido sviluppo di un prodotto, una delle importanti caratteristiche che ogni starter kit deve possedere è quella di basarsi su hardware open source e piattaforme cloud, per rendere l'utilizzo pratico, semplice e flessibile.

Kit di sviluppo: le proposte dal mercato

Uno strumento di sviluppo di questo tipo, recentemente lanciato sul mercato, è WunderBar: si tratta di uno starter kit per IoT Wifi e sensori Bluetooth prodotto da 'relayr' e destinato a quegli sviluppatori di applicazioni software che non hanno dimestichezza con la progettazione di hardware wireless complesso. Il kit è concepito per offrire ai progettisti hardware e agli ingegneri che sviluppano le applicazioni, uno strumento di sviluppo già pronto all'uso, che consenta loro di costruire, inventare, sviluppare e sperimentare nuovi concetti legati a IoT con il minimo sforzo.

Fig. 3 - UDOO è una potente scheda basata su un core doppio o quadruplo ARM cortex-A9 CPU con un processore ARM dedicato

Lo starter kit WunderBar IoT comprende sei mini-moduli sensori, intelligenti e separabili singolarmente, ciascuno dei quali include connettività Bluetooth a bassa energia (BLE: Bluetooth Low Energy), un sensore o un attuatore e una batteria.
I mini-moduli sono in grado di rilevare la luce, i colori, la distanza, il rumore, la temperatura e l'umidità, oltre a poter funzionare come un accelerometro, un giroscopio e un telecomando a infrarossi.
Un altro esempio di kit disponibile sul mercato è la piattaforma di sviluppo Freescale Freedom. Ideale per creare rapidamente prototipi e accelerare lo sviluppo di applicazioni basate su microcontrollori, questo kit è basato sul core ARM Cortex-M0 + e funziona come scheda di valutazione per le unità KL1 e KL2 della serie-L prodotta da Kinetis.
Il modello CC3200 SimpleLink è il primo microcontrollore con interfaccia Wi-Fi integrata per il sistema LaunchPad. Basato sul microcontrollore ad alte prestazioni ARM Cortex-M4, che permette di sviluppare un'intera applicazione con un singolo circuito, il sistema di collegamento supporta protocolli internet e di sicurezza per facilitare la realizzazione di nuovi progetti anche senza avere alcuna conoscenza pregressa delle tecnologie tipiche delle reti locali wireless.
Un altro utile strumento è rappresentato dalla scheda di prototipazione UDOO Quad-core da utilizzare sia per sviluppi software sia per progetti hardware.
UDOO è un mini-computer su singola scheda, basato su hardware libero e compatibile con sistemi operativi Android e Linux, che consente di sviluppare progetti IoT pur con una minima conoscenza delle tecnologie hardware. Questa unità è equipaggiata con un processore ARM i.MX6 di Freescale e una sotto-sezione compatibile con Arduino Due basata sul processore SAM3X ARM di ATMEL.
Infine, ultime ma certamente non meno importanti, le schede di espansione e le schede add-on della serie Click di MikroElektronica si propongono come un sistema compatto e di elevata qualità per sviluppare sensori, soluzioni multimediali e di connettività. La disponibilità di diversi moduli aggiuntivi, integrabili sulla scheda, semplifica lo sviluppo delle più svariate applicazioni.
La gamma di schede della serie "Click" di MikroElektronica comprende sensori, display, dispositivi audio, controlli motore, interfacce di comunicazione e fibre ottiche.

Reti di sensori wireless per l'Iot industriale

Si fa un gran parlare dell'IoT in ambito industriale e della richiesta di connettività wireless per sensori industriali, ma le esigenze di collegamento in rete di dispositivi e applicazioni industriali sono diverse da quelle dell'universo dei consumatori: sono prioritarie l'affidabilità e la sicurezza

Joy Weiss, president
Ross Yu, Product Marketing manager
Dust Networks Product Group -
Linear Technology

L'avvento dei processori e dei sensori a bassa potenza nonché delle reti wireless intelligenti, unitamente all'analisi dei Big data, ha suscitato un enorme interesse nei confronti dell'Internet delle cose (o degli oggetti) in ambito industriale. In termini semplici, questa combinazione di tecnologie consente di collocare una moltitudine di sensori dovunque, ossia non solo dove esiste un'infrastruttura di alimentazione e comunicazioni, ma dovunque esistano informazioni preziose da acquisire su come, dove o cosa sia un "oggetto". Il concetto di dotare di strumenti – nel nostro caso di sensori – "oggetti" come macchine, pompe, oleodotti e vagoni ferroviari non è nuovo per il mondo industriale. Reti e sensori costruiti con uno scopo specifico sono già diffusi in ambiti industriali, dalle raffinerie di petrolio alle linee di produzione. In passato, questi sistemi basati sulla tecnologia delle operazioni (OT, operations technology) hanno funzionato come reti separate, mantenendo aspettative elevate in termini di affidabilità e sicurezza della rete che semplicemente non possono essere soddisfatte con la tecnologia del settore consumer. Questi requisiti complessi filtrano le tecnologie disponibili "verso

Fig. 1 - Sensori dovunque - Nodi sensori wireless a bassa potenza alimentati in perpetuo tramite la tecnologia energy harvesting, come questo sensore di temperatura wireless di ABB alimentato con energia termica accumulata, possono essere collocati in modo ottimale per acquisire ulteriori dati in un ambiente industriale

il basso", sino a quelle più adatte per applicazioni IoT in ambito industriale cruciali per le aziende. In particolare, la modalità di collegamento in rete di questi sensori determina se è possibile installarli in sicurezza ed economicamente negli ambienti difficili tipici delle applicazioni industriali. Nel seguito esamineremo alcuni dei requisiti imprescindibili che distinguono le reti di sensori wireless (WSN) industriali.

Affidabilità e sicurezza. A differenza delle applicazioni per i consumatori, dove il costo è spesso l'attributo più importante del sistema, per le applicazioni industriali normalmente sono prioritarie l'affidabilità e la sicurezza; nell'indagine globale sugli utenti di WSN industriali condotta da *OnWorld's*, l'una e l'altra sono i due problemi più importanti menzionati (Bibl. 1). Ciò non deve sorprendere, quando si considera che i profitti di un'azienda, la qualità e l'efficienza con cui questa produce i beni e garantisce la sicurezza dei lavoratori spesso dipendono da queste reti. Per questi motivi, l'affidabilità e la sicurezza sono essenziali per le reti di sensori wireless industriali.

Un principio generale di progettazione di una rete, per quanto riguarda l'affidabilità, è la ridondanza, ossia il ricorrere a meccanismi di failover, predisposti per problemi probabili e che consentono il ripristino del sistema senza perdita di dati. In una rete di sensori wireless, esistono due opportunità base per sfruttare questa ridondanza. Il primo livello di ridondanza deriva dal concetto di ridondanza spaziale: per ogni nodo wireless esistono almeno altri due nodi con i quali tale nodo può comunicare e uno schema di instradamento che consente di ritrasmettere i dati all'uno o all'altro nodo. In ogni caso i dati raggiungono sempre la destinazione finale prevista. Una rete *mesh* formata correttamente, ossia in cui ogni nodo può comunicare con due o più nodi adiacenti, è più affidabile di una rete "da punto a punto" poiché invia automaticamente i dati su un percorso alternativo se il primo percorso non è disponibile. Il secondo livello di ridondanza può essere ottenuto mediante più canali disponibili nello spettro RF. Il concetto è quello del "channel hopping", in cui coppie di nodi possono cambiare canali a ogni trasmissione, evitando così problemi temporanei con qualunque dato canale nell'ambiente RF difficile e continuamente variabile che è tipico delle applicazioni industriali. La norma IEEE 802.15.4 relativa alla banda di frequenza a 2,4GHz prevede 15 canali con la tecnica di espansione di spettro (*spread spectrum*) disponibili per i "salti", consentendo ai sistemi channel hopping di offrire resilienza di gran lunga superiore a quella dei sistemi senza salti (ossia a singolo canale). Esistono molte norme per l'uso delle reti mesh wireless che includono questa ridondanza doppia, spaziale e di canale: la norma Time Slotted Channel Hopping (TSCH), che include la norma IEC62591 (WirelessHART) e l'imminente norma IETF 6TiSCH (Bibl. 2). Queste norme, che utilizzano frequenze radio nello spettro a 2,4GHz disponibile globalmente senza bisogno di licenza, sono state sviluppate a partire dalla ricerca condotta dal gruppo Dust Networks di Linear Technology, che è stato pioniere nell'uso dei protocolli TSCH con dispositivi a bassa potenza e risorse limitate, iniziando nel 2002 con i prodotti SmartMesh.

Sebbene TSCH sia un componente fondamentale per l'affidabilità dei dati in ambienti RF difficili, la creazione e manutenzione della rete mesh è essenziale per il funzionamento continuo, senza problemi nel corso di anni. Una rete wireless industriale spesso deve funzionare per molti anni e nel corso della sua vita sarà soggetta a diverse problematiche di radiofrequenza nonché a requisiti sulla trasmissione dei dati. Quindi, l'ele-

mento finale necessario ai fini di un'affidabilità "reticolare" è un software avanzato per la gestione della rete che ne ottimizzi dinamicamente la topologia, monitorando continuamente la qualità dei collegamenti per massimizzare la velocità di trasmissione dei dati nonostante interferenze o variazioni dell'ambiente RF.

La sicurezza è un altro attributo cruciale delle reti di sensori wireless industriali. Gli obiettivi principali, per quanto riguarda la sicurezza di una WSN, sono:

Confidenzialità – I dati trasportati nella rete non devono poter essere letti da nessuno eccetto il destinatario previsto.

Integrità – Viene verificato che qualsiasi messaggio ricevuto sia identico a quello inviato, senza che il suo contenuto abbia subito alcuna aggiunta, eliminazione o modifica.

Autenticità – Un messaggio che apparentemente proviene da una determinata fonte giunge veramente da questa. Se si utilizza l'ora come parte dello schema di autenticazione, l'autenticità protegge anche un messaggio impedendo che sia registrato e riprodotto.

Fig. 2 - Visibilità della rete – Un software di gestione della rete offre visibilità cruciale della funzionalità della rete wireless come nel caso di questa utility SNAP-ON di Emerson Process Management

Le tecnologie di sicurezza cruciali che devono essere incorporate in una WSN per conseguire questi obiettivi includono la crittografia avanzata (ossia, AES128) con gestione dei codici e codici complessi, generatori di numeri casuali di qualità crittografica per scoraggiare attacchi ripetuti, verifiche dell'integrità del messaggio (MIC) per ciascun messaggio e liste di controllo dell'accesso (ACL) per consentire o rifiutare esplicitamente l'accesso a specifici dispositivi. Queste tecnologie avanzate per la sicurezza wireless possono essere incorporate facilmente in molti dei dispositivi utilizzati nelle attuali WSN, ma non tutti i protocolli e i prodotti WSN incorporano tutte le misure (Bibl. 3). Si tenga presente che collegare una WSN sicura a un gateway non sicuro introduce un altro punto di vulnerabilità e che nella progettazione del sistema occorre considerare la sicurezza complessiva.

Gli oggetti dell'IOT in ambito industriale non vengono installati da esperti di reti wireless. Nella maggior parte dei casi, le aziende già avviate stanno aggiungendo prodotti e servizi IoT al loro vecchio portafoglio e i loro clienti li stanno implementando in ambienti in cui è presente un mix di apparecchiature vecchie e nuove. L'intelligenza incorporata in una WSN industriale deve conferire facilità d'uso ai prodotti IoT affinché il personale addetto preesistente possa compiere le transizioni senza alcun problema. Le reti devono autoformarsi rapidamente per consentire all'installatore di lasciare il sito con una rete funzionante in modo stabile, prevenire interruzioni del servizio riparandosi autonomamente quando le connessioni sono deboli o vengono interrotte, effettuare segnalazioni e diagnosi automatiche in caso di interruzioni del servizio, ed evitare costosi interventi in loco richiedendo manutenzione ridotta o nulla una volta installate. Per molte applicazioni, la loro riuscita dipende in parte dalla possibilità di essere implementabili in aree difficili o pericolose da raggiungere, per cui i dispositivi IoT devono essere alimentati con batterie, in genere per oltre cinque anni.

Inoltre, i sistemi devono essere disponibili per l'implementazione mondiale poiché l'adozione diffusa dell'IoT in ambito industriale da parte degli utenti finali spesso avviene a livello dell'intera azienda e richiede una standardizzazione multisito. Fortunatamente, esistono già norme

radio a livello internazionale che comprendono e soddisfano questo requisito, inclusa la norma IEEE 802.15.4e TSCH.

Sensori dovunque. Per applicazioni IoT in ambito industriale, la collocazione precisa di un sensore o di un punto di controllo è fondamentale. La tecnologia wireless promette comunicazioni senza fili, ma se occorre alimentare un nodo wireless collegandolo a una presa o ricaricarlo a intervalli di ore o anche di mesi, il costo e la praticabilità dell'implementazione diventano proibitivi. Per esempio, aggiungere sensori a un apparecchio rotante per monitorarne le condizioni mentre l'apparecchio è in servizio non è possibile impiegando cavi, ma le cognizioni acquisite tramite monitoraggio durante i periodi di servizio possono consentire ai clienti di eseguire la manutenzione predittiva di questo apparecchio cruciale, evitando così tempi di fermo indesiderati e costosi.

Per assicurare implementazioni flessibili ed economiche, ogni nodo di una WSN industriale deve essere in grado di funzionare a batteria per almeno cinque anni, poiché ciò offre agli utenti la massima flessibilità di copertura per applicazioni IoT in ambito industriale. Un esempio di WSN industriale basata su TSCH sono i prodotti SmartMesh di Linear Technology, che in genere funzionano a corrente alquanto inferiore a 50µA, rendendone fattibile il funzionamento per molti anni con due pile AA. In ambienti in cui è presente una fonte adeguata di energia accumulata, è possibile fare funzionare i nodi in perpetuo tramite la tecnologia energy harvesting (Fig. 1).

I tempi sono importanti. Il monitoraggio industriale e le reti di controllo sono determinanti per l'azienda; sono alla base dei sistemi che influiscono sul costo primario della produzione di beni e la tempestività dei dati è essenziale. Nell'ultimo decennio, i sistemi WSN deterministici basati su TSCH sono stati collaudati sul campo in un'ampia gamma di applicazioni di monitoraggio e controllo. Questi sistemi a intervalli di tempo (time slot), come i WirelessHART, assicurano trasmissioni con dati limitati nel tempo e identificati da data e ora. In queste reti, ai nodi che richiedono più opportunità di inviare dati viene assegnato automaticamente un numero maggiore di time slot ed è possibile ottenere una trasmissione a bassa latenza attraverso la rete mettendo a disposizione più time slot su percorsi successivi nella rete stessa. Questa coordinazione della trasmissione dei dati inoltre migliora drasticamente la capacità di implementare reti dense con trasmissioni frequenti. Senza intervalli di tempo programmati, le reti wireless senza TSHC cesserebbero di funzionare a causa del flusso eccessivo non coordinato di traffico radio.

Inoltre, ogni pacchetto di una rete TSCH contiene un contrassegno temporale preciso indicante quando il pacchetto è stato inviato, anche l'ora a livello dell'intera rete è disponibile a ciascun nodo per la coordinazione dei segnali di controllo su una rete di nodi wireless, se necessario. La disponibilità di dati con un contrassegno temporale fa sì che i dati possano essere disposti secondo l'appropriata sequenza dall'applicazione anche se vengono ricevuti nell'ordine sbagliato, il che può essere utile per diagnosticare con precisione causa ed effetto in applicazioni industriali in cui occorre verificare le informazioni provenienti da più sensori.

La visibilità del funzionamento della rete è essenziale. Le reti industriali devono funzio-

Fig. 3 - Dare impulso al cambiamento – Strumenti di analisi software, come il software Brains. App di IntelliSense.io, utilizzano i dati generati da reti di sensori wireless industriali per ottimizzare le operazioni e la resa dello stabilimento oltre a migliorare la sicurezza

nare continuamente per molti anni, ma indipendentemente da quanto robusta sia una rete, possono ancora sorgere problemi. La qualità di una rete che funziona bene in fase di installazione può dipendere da un'ampia gamma di fattori ambientali nel corso della sua durata. Allarmi tempestivi e appropriati che segnalino tali problemi costituiscono un aspetto importante di qualsiasi rete industriale e la capacità di diagnosticare e correggere velocemente i problemi è essenziale ai fini della qualità del servizio. Non tutte le reti di sensori wireless sono uguali al momento di offrire visibilità dei parametri di gestione della rete.
Un sistema di gestione di una rete wireless industriale deve assicurare visibilità almeno dei seguenti parametri:

- qualità del collegamento wireless, misurata in intensità del segnale (RSSI);
- frequenza di riuscita della trasmissione dei pacchetti end-to-end;
- qualità della mesh, con l'evidenziazione dei nodi che non hanno percorsi alternativi sufficienti per mantenere una rete affidabile;
- stato dei nodi e durata della batteria (laddove applicabile).

Per le applicazioni industriali normalmente sono prioritarie affidabilità e sicurezza

Nelle migliori implementazioni industriali, le reti intelligenti correggono tali problemi reinstradando automaticamente i dati su percorsi alternativi, mentre aggiornano continuamente la topologia della rete per massimizzare la connettività (Fig. 2).
Oggetti intelligenti meritano reti intelligenti. È in atto un impegno considerevole per rendere gli oggetti sempre più intelligenti, ma questo non è il solo punto in cui occorre 'intelligenza' in un'applicazione IoT industriale. Le reti IoT industriali devono impiegare funzionalità di gestione della sicurezza e della rete nonché nodi terminali intelligenti che rispecchino le migliori caratteristiche che possono essere offerte dall'IT e OT aziendali. Le reti devono avere un alto livello di configurabilità per potersi adattare a specifiche esigenze applicative. Dati i requisiti di bassa potenza per ottenere lunga durata delle batterie, si devono impiegare l'autorilevazione della disponibilità di corrente di alimentazione della rete e funzioni di instradamento intelligente per massimizzare il consumo di potenza a livello dell'intera rete. Inoltre, la rete deve adattarsi automaticamente a variazioni dell'ambiente RF che potrebbero favorire un cambiamento dinamico della topologia. Linear Technology SmartMesh Network Manager non solo offre sicurezza della rete e ottimizzazione sia della gestione che dell'instradamento, ma consente inoltre agli utenti di riprogrammare i nodi via etere se necessario, assicurando un percorso di aggiornamento per funzionalità future parallelamente all'evoluzione delle esigenze.
L'IoT è in misura considerevole un fenomeno industriale, con evidenti fattori trainanti aziendali e un ritorno sull'investimento (ROI) molto interessante. In queste applicazioni critiche per l'azienda, le reti industriali di sensori wireless devono rispondere ad aspettative elevate in termini di funzionamento senza cavi intelligente, sicuro e affidabile per molti anni. Questi rigorosi requisiti possono essere soddisfatti con norme preesistenti e da quelle che stanno per essere introdotte relative alle reti mesh wireless, che saranno i componenti fondamentali dell'IoT in ambito industriale per aiutare i clienti industriali a trasformare le loro attività produttive e servizi nell'era dell'Internet delle cose in ambito industriale (Fig. 3).

Bibliografia

1. Industrial Wireless Sensor Networks: Trends and Developments, https://www.isa.org/standards-publications/isa-publications/intech-magazine/2012/october/web-exclusive-industrial-wireless-sensor-networks/#sthash.cl3G9ze5.dpuf

2. 6TiSCH Wireless Industrial Networks: Determinism Meets IPv6: Maria Rita Palattella1, Pascal Thubert2, Xavier Vilajosana3,4, Thomas Watteyne4,5, Qin Wang4,6, and Thomas Engel1 Published in: Communications Magazine, IEEE (Volume:52, Issue: 12)

Piattaforme di prototipazione rapida per la conversione dati a elevata velocità

Utilizzando le piattaforme di sviluppo FPGA di Xilinx in abbinamento alla gamma di schede add-on di ADI, gli sviluppatori possono ora accedere ai benefici garantiti dall'unione tra FPGA ad alte prestazioni e convertitori dati ad alta velocità, avvalendosi di un formato semi-configurato che permette di sviluppare in modo rapido ed efficiente le attività di prototipazione rapida e di verifica concettuale

Andreas Schugens
Senior Business Development manager
Avnet Memec – Silica

Neha Baheti
Applications engineer
Analog Devices

Le moderne infrastrutture che supportano lo scambio di informazioni digitali sono ormai considerate una risorsa "di routine" e, anche senza averne la piena visibilità, molti ingegneri sono consci non solo della loro complessità ma anche dell'interdisciplinarietà alla base del loro funzionamento. Benché la maggior parte dell'attenzione sia concentrato sulla sezione digitale, le reti di comunicazione moderne sono frutto di evidenti e ripetute interazioni (e spesso anche di scontri e di convergenze) a tutti i livelli con il dominio analogico. Muoversi senza soluzione di continuità tra i due domini, con il minimo impatto sui dati di base, richiede non solo dispositivi ad alta precisione ma anche, sempre più frequentemente, soluzioni di conversione ad alta velocità. Nei sistemi che si basano su segnali sia digitali sia analogici, la conversione tra i domini è spesso considerata un "collo di bottiglia" dove la velocità raggiungibile è frutto di un compromesso nei confronti del livello di precisione. Oggi, i progettisti possono accedere a un vasto spettro di dispositivi di conversione dei segnali analogici in formato digitale, e vice versa, capaci di raggiungere velocità nel range dei gigabit al secondo.
In passato, l'accesso a tali dispositivi ad alte prestazioni era riservato ai tecnici specializzati, ma la crescita della domanda ha indotto l'esigenza di rendere questa tecnologia sempre più accessibile. Un modo per raggiungere l'obiettivo è di adottare un approccio di ricerca e sviluppo di tipo modulare, che prenda origine da progetti di verifica concettuale.

Un'accoppiata vincente

Benché i convertitori ad alta velocità siano in grado di erogare dati senza provocare lo stallo della pipeline, l'informazione generata deve pur sempre essere gestita sull'altro lato. Spesso, nei sistemi che richiedono velocità elevate, il processo ricade su soluzioni ASIC o FPGA. Tali architetture possono infatti garantire lo stesso livello di prestazioni necessario per mantenere un throughput ad elevata larghezza di banda.
Una soluzione ASIC può essere indicata in un dispositivo pronto per la produzione, mentre in fase di R&D o di verifica concettuale la relativa instabilità del progetto ne sconsiglia totalmente l'u-

so. In tali fasi, le soluzioni FPGA rappresentano un complemento perfetto per la conversione ad alta velocità. Se lo sviluppo di un sotto-sistema di conversione dati ad alta velocità può risultare impegnativo, integrare il tutto su un chip FPGA ad alte prestazioni può aumentare ulteriormente il grado di difficoltà. Attraverso uno sforzo mirato e grazie a una stretta collaborazione, questa sfida è stata affrontata con successo da Analog Devices Inc. (ADI), Xilinx e Silica. Utilizzando le piattaforme di sviluppo FPGA di Xilinx in abbinamento alla gamma di schede add-on di ADI, gli sviluppatori possono ora accedere ai benefici garantiti dall'unione tra FPGA ad alte prestazioni e convertitori dati ad alta velocità, avvalendosi di un formato semi-configurato che permette di sviluppare in modo rapido ed efficiente le attività di prototipazione rapida e di verifica concettuale. Grazie all'adozione di specifiche e soluzioni standard, quali il formato FMC (FPGA Mezzanine Cards) o l'interfaccia Pmod di Digilent, e disponendo di tutta l'IP necessaria per evitare gran parte dello sforzo di progettazione, è possibile configurare rapidamente qualsiasi tipo di scheda e di piattaforma. Lavorando insieme, le soluzioni di due leader di settore come Xilinx e ADI possono essere combinate per realizzare dei sistemi di acquisizione e conversione dati capaci di raggiungere velocità di trasmissione superiori a 3 Gbit/s, con una gamma di ampiezze di bit e di risoluzioni tale da permettere di affrontare un vasto insieme di mercati finali, tra cui telecomunicazioni, sistemi radar e attrezzature avanzate di test e misura.

Piattaforme di sviluppo

La 7-Series di Xilinx condensa elevati livelli di prestazioni e flessibilità in una famiglia di dispositivi totalmente programmabili. La famiglia include FPGA, SoC e IC 3D che riuniscono le tecnologie e i processi più all'avanguardia nel settore dei semiconduttori. Le famiglie di dispositivi programmabili Virtex-7, Kintex-7 e Zynq-7000 sono tutte supportate da piattaforme complete di valutazione, come ad esempio la versione ZC706 che integra il SoC XC7Z045, e da un ambiente di progettazione totalmente integrato Vivado:Design Edition. A questo si aggiunge la possibilità di utilizzare un vasto spettro di schede secondarie attraverso interfacce sia PMOD sia FMC. Il tutto consente a questa piattaforma, e a molte altre soluzioni che supportano i dispo-

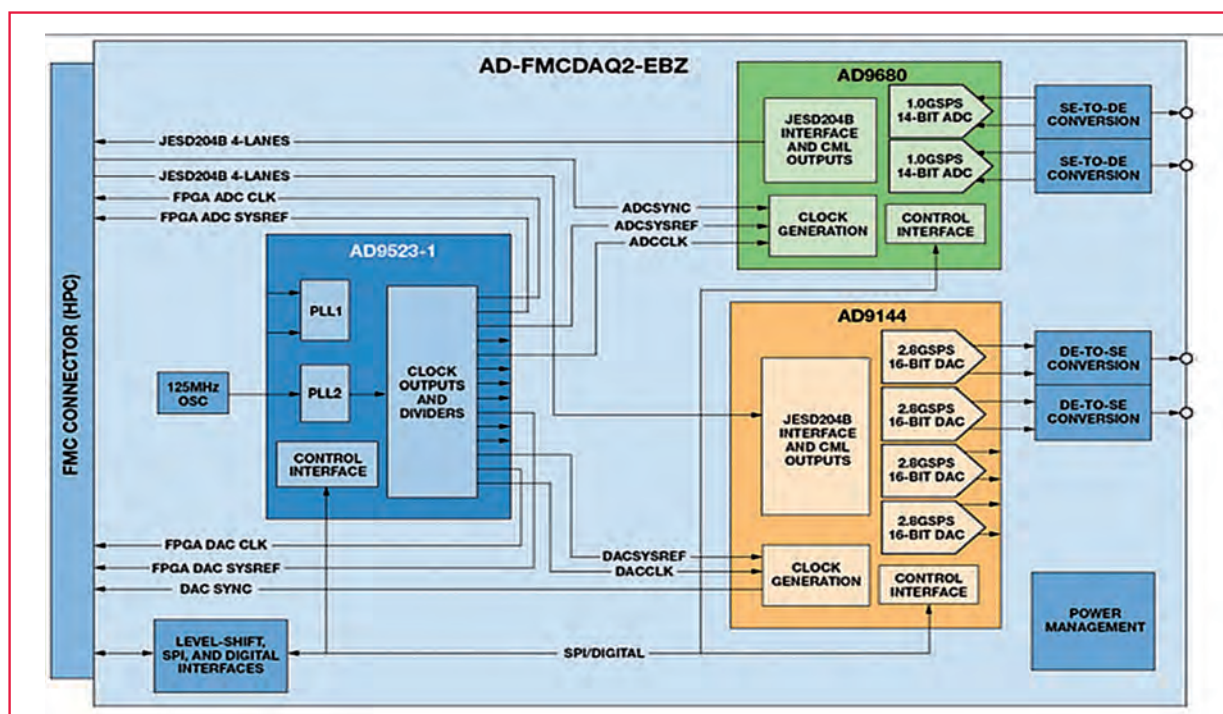



Fig. 1 - Schema a blocchi del dispositivo AD-FMCDAQ2-EBZ di Analog Devices

sitivi programmabili Xilinx, di essere ampliata attraverso la vasta gamma di schede add-on ADI, progettate sia per la conversione ad alta velocità sia per altre aree applicative. Un aspetto importante delle opzioni di interfaccia è il supporto, tramite l'interfaccia FMC, dello standard JESD204B. Si tratta di un protocollo seriale, creato da JEDEC per ridurre il numero di connessioni tra convertitori dati ad alta velocità e altri dispositivi, che sta rapidamente affermandosi come interfaccia predefinita adottata da un numero crescente di fornitori. L'IP per supportare l'interfaccia è inclusa nella piattaforma di valutazione Xilinx.
Anche se disponibile da molti anni, lo standard JESD204 si è evoluto in linea con gli incrementi di velocità e di risoluzione dei convertitori dati; ora, questa soluzione offre un numero di pin inferiore e un livello di velocità superiore rispetto alle alternative esistenti, garantendo inoltre la scalabilità necessaria per soddisfare le esigenze future. La revisione originale, JESD204, ha definito una velocità di trasmissione dati tra 312,5Mbit/s e 3,125 Gbit/s, mentre la revisione JESD204B offre una velocità di linea fino a 12,5Gbit/s. Xilinx dispone di una implementazione JESD204B, chiamata LogiCORE, che supporta 12,5Gbit/s in conformità alle specifiche, con un massimo di 16,5Gbit/s in configurazioni fino a 32 lane. L'IP può essere configurata sia come trasmettitore sia come ricevitore, consentendo l'interfacciamento rispettivamente di DAC o ADC.
ADI ha ora adottato lo standard JESD204B anche nei suoi convertitori ad alta velocità, come ad esempio il modello AD9250: un ADC doppio che offre una risoluzione di 14 bit, un rapporto di campionamento accelerato a 250Msample/s e una gamma dinamica esente da spurie di 88dBc a 185MHz AIN e 250ms/s. L'AD9250 è supportato dall'AD-FMCJESDADC1-EBZ, dotato di due dei convertitori a doppio canale e di un'interfaccia seriale JESD204B ad alta velocità che permette di connettersi direttamente alle piattaforme di sviluppo Xilinx KC705, VC707 e ZC706.

Conversione ad alta velocità

La creazione di un sistema di acquisizione dati ad alta velocità utilizzando la piattaforma di valutazione Xilinx e le schede add-on FMC/PMOD di ADI è assimilabile a un processo 'plug and play'; con uno sforzo di configurazione relativamente basso, il tecnico è in grado di valutare l'hardware ADI utilizzando la scheda FPGA semplicemente eseguendo uno script incluso nel file .zip del progetto di riferimento.
Ogni volta che lo script viene eseguito, i dati vengono acquisiti e salvati in un file .csv per l'analisi off-line. Selezionando la scheda aggiuntiva adatta all'applicazione, è possibile effettuare la verifica concettuale in una frazione del tempo richiesto dai percorsi progettuali convenzionali.
Per supportare questo metodo di design, ADI offre schede add-on per un vasto insieme dei suoi dispositivi ADC e DAC, unitamente al materiale di riferimento per completare il progetto e permetterne la valutazione utilizzando la piattaforma Xilinx. Il tutto include dispositivi con ADC e DAC su un'unica scheda che consentono la realizzazione di un intero sistema di acquisizione dati. Un esempio è il modulo AD-FMCDAQ2-EBZ, una soluzione a banda larga in formato FMC di acquisizione e sintesi di segnale. In definitiva, i sistemi di prototipazione rapida ad alta velocità possono presentare molte sfide; configurare l'hardware non dovrebbe essere una di queste. Adottando un approccio modulare per la verifica concettuale e la prototipazione, gli ingegneri possono passare dal concetto al risultato finale in tempi ridotti, garantendo una maggiore affidabilità del progetto oltre alla possibilità di fornire rapidamente risultati reali e tangibili di notevole interesse.
La combinazione tra convertitori dati ad alta velocità e dispositivi programmabili ad alte prestazioni mette a disposizione dei team di progettazione che cercano di soddisfare le esigenze dei loro mercati di riferimento un vantaggio sicuramente significativo.

Tabella 1 - Il confronto tra le specifiche JESD204

Funzione	JESD204	JESD204A	JESD204B
Rilascio Specifica	2006	2008	2011
Velocità massima lane (Gbps)	3,125	3,125	12,5
Lane multiple	No	Sì	Sì
Sincronizzazione lane	No	Sì	Sì
Sincronizzazione multi-device	Sì	Sì	Sì
Latenza deterministica	No	No	Sì
Clocking su armonica	No	No	Sì

FPGA e GPU a confronto

Maurizio Di Paolo Emilio

I continui sviluppi in termini di prestazioni e consumo hanno cambiato il design dei sistemi embedded con varie opzioni di scelta tale da creare una enorme competizione in termini di programmazione, costi e interfacce

Sistemi basati su FPGA offrono migliori prestazioni per le applicazioni embedded attraverso ottime strategie di gestione di potenza, riprogrammabilità e costi ridotti. Questa filosofia di design consente un funzionamento prolungato in applicazioni a bassa potenza, come sistemi UAV. Sistemi basati su GPU, invece, offrono prestazioni di elaborazione grafica a prezzi ragionevoli a causa della loro grande base di mercato. Negli ultimi anni, le GPU sono andate oltre la grafica diventano potenti piattaforme di elaborazione in virgola mobile con ulteriori miglioramenti in termini di efficienza energetica. I continui sviluppi in termini di prestazioni e consumo hanno cambiato il design dei sistemi embedded con varie opzioni di scelta tale da creare una enorme competizione in termini di programmazione, costi ed interfacce.

Cenni su FPGA e GPU

Field Programmable Gate Array (FPGA) è un dispositivo a semiconduttore che può essere programmato per realizzare qualsiasi funzione logica. A differenza di FPGA della generazione precedente, quelle di oggi consistono di varie miscele di configurazione. In particolare, contengono componenti logici programmabili chiamati elementi logici (LE) e una gerarchia di interconnessioni che permettono ai LE di essere connessi fisicamente. Rispetto a ASIC o ASSP, le FPGA offrono molti vantaggi di design, tra cui: prototipazione rapida, costi NRE inferiori e un lungo ciclo di vita per ridurre i rischi di obsolescenza. In generale, la struttura è descritta da una matrice a blocchi detti CLB (Configurable Logic Blocks), connessi fra loro attraverso interconnessioni programmabili che realizzano le funzioni logiche (Fig. 1).

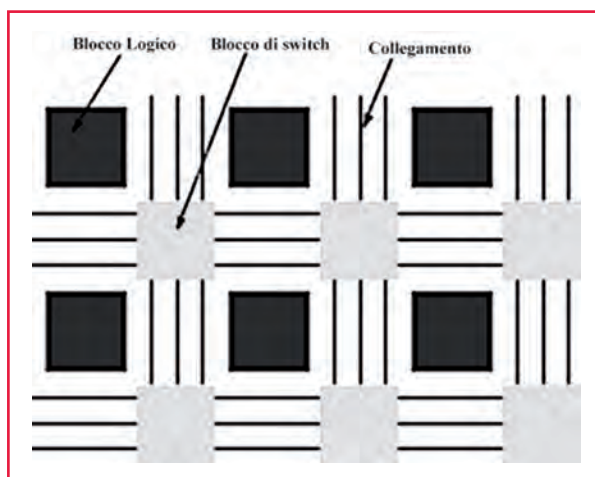



Fig. 1 - Struttura di una FPGA

Una unità di elaborazione grafica (GPU), anche occasionalmente chiamato unità di elaborazione visiva (VPU), è specializzata nel rendering di immagini grafiche. Principali applicazioni si trovano nei personal computer, workstation e, soprattutto, nelle console di gioco. La sua struttura altamente parallela lo rende più efficace delle CPU general-purpose per gli algoritmi in cui l'elaborazione di grandi blocchi di dati avviene in parallelo. La prima azienda a sviluppare la GPU è stata la NVIDIA con la sua GeForce 256 GPU in grado di effettuare miliardi di calcoli al secondo con oltre 22 milioni di transistor rispetto ai 9 milioni del Pentium III (Fig. 2).

Fig. 2 - Struttura di una GPU a confronto con una CPU

per applicazioni di elaborazione delle immagini. Cicli di sviluppo sono generalmente più brevi per le GPU per il loro modello di programmazione ben noto con una buona compatibilità del nuovo software su chip più vecchi e un notevole supporto per una vasta gamma di strumenti di sviluppo open e librerie di funzioni matematiche gratuite (Fig. 3).

Architetture a confronto: programming e soluzioni commerciali

Le FPGA contengono grandi quantità di memoria e di logica configurabile insieme con una notevole quantità di area di silicio dedicata alla interconnessioni.

L'implementazione di un algoritmo richiede la combinazione di risorse in modo efficiente al fine di soddisfare i vincoli temporali richiesti. La parte migliore della FPGA, però, come suggerisce il nome, è rappresentata dal essere completamente programmabile. Il chip avrà pin di ingresso e di uscita e con l'utilizzo di schemi o di un linguaggio di programmazione software come VHDL, si è in grado di progettare circuiti digitali necessari per eseguire le attività. Molte case costruttrici forniscono gratuitamente sistemi di sviluppo che supportano quasi tutta la loro gam-

Principali differenze

Entrambe le tecnologie, GPU e FPGA, sono costruite per stream processing. A seconda del problema che si sta affrontando, una o l'altra tecnologia può risolverlo nel migliore o peggiore dei modi. L'utilizzo di architetture parallele ha permesso il miglioramento dell'analisi di grosse quantità di dati con FPGA e GPU che offrono livelli computazionali notevoli, in particolare FPGA offre un livello di elaborazione a bassa latenza con qualche limite in termini computazionali a virgola mobile a causa delle restrizioni spaziali. Le GPU hanno guadagnato un notevole mercato sia in termini di flessibilità che di costi, inoltre possono essere utilizzate in combinazione con FPGA per migliorare l'esecuzione di algoritmi con elevato grado aritmetico, quali la FFT.

Storicamente le GPU erano state considerate forti consumatori di energia, che è problematico in scenari di batteria-dipendente, ma gli ultimi prodotti GPU hanno incrementato fortemente l'efficienza energetica con nuove tecniche di power management. A differenza della FPGA che risultano le migliori in ambienti real-time quando si richiedono latenze molto basse, core GPU eccellono in operazioni di virgola mobile grazie alla sua configurazione hardware nativa che lo rende ideale

Fig. 3 - Confronto tra GPU e CPU [Fonte: Nvidia]

ma di prodotti. A differenza di un tradizionale GPU, la FPGA non esegue il codice. In sostanza, un FPGA è equivalente ad un chip di silicio che è stato appositamente realizzato per un compito molto specifico.
Le GPU sono costituite da una o più unità di elaborazione (CU) e ogni CU è costituito da una matrice di elementi di elaborazione (PE). La gerarchia di memoria della GPU è costituita da cinque tipi: private, constant, local, image e global.
Le GPU possono essere programmate attraverso OpenCL, che è un framework standard aperto per la programmazione di una serie di dispositivi, tra cui CPU, APU (cioè, Accelerated Processing unità) e Intel Xeon Phi.
L'attività di crittografia e decrittografia viene eseguita su schede grafiche utilizzano linguaggi di programmazione software come CUDA e OpenCL.
Le schede grafiche di oggi sono abbastanza veloci e l'esecuzione di programmi sulla GPU possono accelerare notevolmente le attività che coinvolgono grandi quantità di dati e processi altamente paralleli. Schede Tesla di Nvidia sono un buon esempio della velocità della GPU, dove un paio di schede grafiche possono essere utilizzate al posto di un piccolo gruppo di CPU (in genere per le simulazioni e attività di modellazione). Le ultime generazioni di GPU sviluppate, uniscono prestazioni elevate a una migliorata efficienza energetica. I linguaggi per programmare su GPU richiedono tecniche appositamente realizzate per il gpu computing. Inoltre, ogni soluzione necessita di una serie di tecnologie aggiuntive come sistemi di raffreddamento che possono influire sia sul costo che sulle prestazioni del sistema. Attualmente le performance offerte dalle GPU sono in crescita e le piattaforme grafiche stanno occupando una fetta di mercato sempre più rilevante nel calcolo ad alte prestazioni.
La soluzione commerciale Nvidia Tesla Accelerated Computing Platform (Fig. 4) è un ultimo esempio di GPU di Nvidia per applicazioni in HPC e data analisi. Offre performance quasi due volte superiore e il doppio della larghezza di banda della memoria del suo predecessore, l'acceleratore GPU Tesla K40. È dotata di 24 GB di memoria GDDR5 ultra-veloce, 480GB/s di memory bandwidth e 4.992 CUDA parallel processing core per accelerare le applicazioni. Tecniche di power management, quali Dynamic Nvidia GPU Boost Technology, aiutano a scalare in modo dinamico il clock delle GPU per massimizzare le prestazioni.

Fig. 4 - GPU Nvidia Modello Tesla K8

I maggiori prodotti di FPGA sono Altera e Xilinx che controllano circa l'80% del mercato con altre aziende, quali Lattice, che detengono una quota molto inferiore. Le FPGA della famiglia Cyclone V di Altera, grazie all'abbinamento tra logica programmabile e processori dual-core Cortex-A9 di ARM, hanno consentito ampio utilizzo soprattutto in ambito automotive. Ultimamente la case automobilistica Audi ha deciso di adottare queste soluzioni per i sistemi ADAS (Advanced Driver Assistance System).
La famiglia di Altera integra una grande varietà di interfacce che consentono di ridurre i tempi complessivi di progettazione. I dispositivi sono realizzati con il processo 28 nm Low-Power (28LP) di TSMC che offre un buon power management e riduce i relativi costi di gestione (Fig. 5).

Il mercato in evoluzione, quali scenari

I progressi nella tecnologia FPGA hanno permesso la realizzazione di una più potente classe di processori, riconfigurabili con interfacce ad alta velocità che alla fine potrebbe sostituire i server general-purpose per carichi di lavoro specifici.

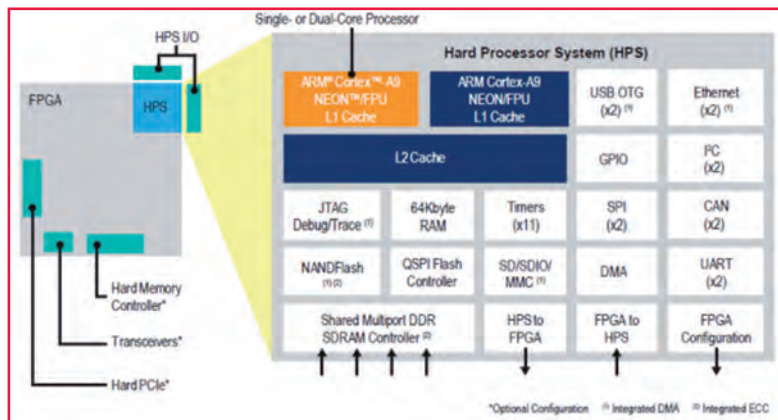



Fig. 5 - FPGA Altera Cyclone V [Fonte: Altera]

Anche se le GPU hanno un forte vantaggio in mercati espansi con strumenti avanzati di programmazione in CUDA e OpenCL, gli sforzi in corso con OpenPower, Intel e ARM, in particolare, potrebbero garantire un paesaggio di sviluppo più ampio e luminoso per le FPGA.

Moor Insights & Strategy crede che le FPGA raggiungeranno rapidamente un punto di adozione per i data center con una maggiore efficienza delle prestazioni/potenza, riduzione dei costi e una più facile programmabilità delle applicazioni. Il mercato globale delle Field-Programmable Gate Array (FPGA) dovrebbe raggiungere circa 10 miliardi di dollari entro il 2020, secondo un nuovo studio condotto da Grand View Research. La crescente domanda di elettronica di consumo come gli smartphone, il mercato automotive e l'utilizzo nei veicoli elettrici (EV) e veicoli elettrici ibridi (HEV), dovrebbe essere la forza trainante fondamentale per il mercato nel corso dei prossimi sei anni. Inoltre, la miniaturizzazione dei dispositivi stimolerà la domanda FPGA in tutte le aree di applicazione. In particolare, l'uso di FPGA in applicazioni di imaging mediche dovrebbe essere un'opportunità di crescita.

Jon Peddie Research (JPR), società di consulenza specializzata in grafica e multimedia, ha osservato nel suo rapporto di mercato che Nvidia e Intel sono riusciti a recuperare una buona quota di mercato delle GPU nel corso dell'anno 2014, con una conseguente diminuzione del 7% nelle spedizioni di unità complessive di AMD, a differenza del 12,9% e 11,6% di guadagno, rispettivamente per Nvidia e Intel.

La crescente popolarità di smartphone e tablet, l'emergere di reti cellulari ad alta velocità e l'adozione del cloud computing stanno giocando un ruolo importante nel guidare il mercato per i microprocessori, in particolar modo fattori di crescita per le GPU saranno rappresentati da console di gioco e animazione in film e pubblicità che incideranno in buona parte sul mercato globale.

SBC più forti, con l'open source e i progetti DIY

La disponibilità di strumenti di sviluppo e il supporto delle comunità online favoriscono le attività di design con i single board computer

Giorgio Fusari

La strada verso una nuova generazione di computing embedded passa anche attraverso i single board computer (SBC). Ed è ormai sempre più aperta, grazie al progressivo attecchimento del modello open source applicato al mondo dell'hardware, che si diffonde tramite progetti in evoluzione come Arduino. Parallelamente al trend open source procede anche la crescita di popolarità dell'approccio progettuale fai-da-te o DIY (do-it-yourself), che trae forza del supporto tecnico e dall'esperienza delle comunità di sviluppatori online. Intanto, in elettronica il processo di miniaturizzazione prosegue, con tecnologie di fabbricazione dei semiconduttori che permettono di realizzare chip, processori e PCB (printed circuit board) caratterizzati da una sempre maggiore densità dei circuiti integrati. Un trend sicuramente vantaggioso in molte applicazioni embedded, dove la riduzione delle dimensioni della scheda, assieme al contenimento dei consumi di energia e dei costi, rappresentano fattori determinanti in molti progetti. In questo spazio, il segmento di mercato dei SBC è senza dubbio molto interessante e in continuo fermento, soprattutto se si pensa alle prospettive del loro utilizzo negli innumerevoli dispositivi IoT (Internet of Things) che nei prossimi anni verranno realizzati in svariati settori, con l'obiettivo di consentire alle applicazioni il controllo del mondo fisico attraverso il Web. Nel 2016 saranno in uso a livello mondiale, stima la società di analisi di mercato Gartner, circa 6,4 miliardi di oggetti connessi, il 30% in più rispetto al 2015, e raggiungeranno 20,8 miliardi nel 2020.

Fig. 1 - L'SBC Raspberry Pi 2 Model B

Computer su scheda, benefici e limiti

Si può classificare con il termine SBC qualunque computer completo - quindi un dispositivo elettronico di elaborazione dotato di chipset, microprocessore, memoria, porte di I/O e altri componenti essenziali per il funzionamento - costruito e integrato su una singola PCB. I single board computer adottano, a seconda dell'applicazione target, schede di vario form factor (Pico-ITX, Nano-ITX, EPIC, PC/104) e oggi si possono suddividere fondamentalmente in due categorie: i prodotti basati su tecnologie proprietarie e quelli open source, o almeno modellati parzialmente su tale filosofia tecnologica.
Specie nelle applicazioni industriali in cui è richiesta particolare compattezza e robustezza del sistema, le soluzioni SBC adottate utilizzano tec-

nologie di raffreddamento di tipo 'fanless', che privilegiano i metodi di 'passive cooling', eliminando i sistemi di raffreddamento attivo basati su ventole. Anche in ragione di questi accorgimenti tecnici, i SBC risultano sistemi 'low-power', particolarmente indicati nelle applicazioni embedded. Computer compatti, leggeri e dove si minimizza o elimina completamente la presenza di parti in movimento (ventole, hard disk tradizionali con piatti in rotazione) risultano più affidabili, e consumano meno energia, in confronto ai computer multi-scheda (MBC - multi-board computer) costituiti da una combinazione di una motherboard e diverse daughterboard.
Rispetto ai benefici menzionati, alcuni tra i principali svantaggi dei SBC possono essere il tipo di formato, non adatto a certe applicazioni, o la limitata adattabilità a specifiche esigenze progettuali dell'utente, come l'eventualità di dover adottare particolari connettori di I/O. Un'altra classica limitazione è la non scalabilità, quindi l'impossibilità di potenziare la scheda in futuro, montandovi sopra un processore di ultima generazione, perché la CPU e i componenti di I/O sono già tutti integrati sulla PCB. Un problema chiave è la personalizzazione della piattaforma, anche se occorre precisare che sul mercato esistono varie soluzioni per creare SBC 'customizzati'. In questi casi il SBC personalizzato si può ottenere montando sulla carrier board un modulo COM (computer on module) equipaggiato con la CPU di nuova generazione. In tal modo, questa soluzione può essere ulteriormente espansa per soddisfare requisiti futuri, togliendo il modulo COM installato e montandone al suo posto un altro più moderno, pin-compatibile, e dotato del nuovo processore.
La flessibilità della piattaforma si esprime nella possibilità di selezionare nel tempo, a seconda dei requisiti richiesti, non solo il processore, ma anche la memoria e gli I/O.

Fig. 2 - Il trend di crescita delle schede DIY/Community nel mercato dell'embedded computing (Fonte: IHS)

Hardware open source, attrazione in ascesa

In maniera analoga a quanto avvenuto in questi anni nel mondo FOSS (free and open source software) per il settore del software, un fenomeno simile si sta verificando nel campo dell'hardware FOSH (free and open source hardware), che investe direttamente il segmento dei SBC embedded.
Il trend di crescita della popolarità dell'hardware open source è tra l'altro sempre più evidente non solo fra gli hobbisti, gli sperimentatori, gli entusiasti della tecnologia, gli studenti e gli insegnanti di elettronica, ma anche tra gli ingegneri e gli sviluppatori professionisti. L'espansione dell'utilizzo di hardware e software open source continuerà, sia negli ambienti degli ingegneri professionisti, sia nella comunità di appassionati: il dato emerge anche da una survey condotta nel 2013 da element14, la comunità online di Premier Farnell dedicata agli ingegneri. I risultati delle risposte indicano che oltre la metà (54%) degli ingegneri professionali sono più propensi a utilizzare hardware open source come Arduino e BeagleBone. E ciò perché, quando lavorano a un progetto, sono anch'essi alla ricerca di molti degli stessi tool e risorse (reference design, kit di sviluppo) accessibili alla comunità di hobbisti. Quando si tratta di realizzare idee

e progetti, la facilità di accesso e utilizzo fornita da una grande comunità può aiutare e diventa importante, ha commentato Andrea Koritala, global head of technology integration in Premier Farnell, e benché in passato gli ingegneri si siano dimostrati scettici ad accogliere completamente l'open source, oggi la disponibilità di strumenti e risorse in tale area ha consentito di mitigare molti dei rischi associati a questo modello di progettazione in applicazioni commerciali.
L'altro fattore non certo trascurabile nel valutare l'ascesa sul mercato dei SBC è la fioritura di schede low-cost, sia open source, come appunto Arduino e BeagleBone, sia non completamente open source, come Raspberry Pi (Raspberry Pi A+ ha un prezzo di 20 dollari), ma comunque

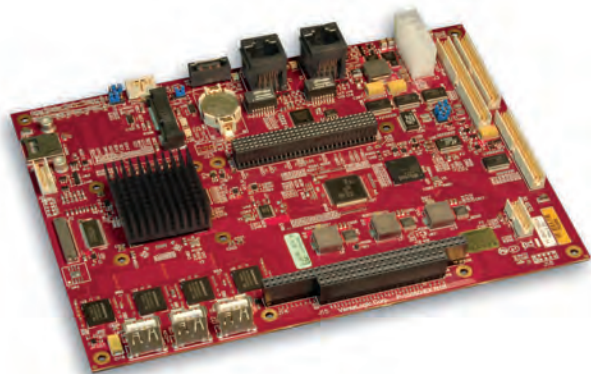



Fig. 3 - Il single board computer Versalogic Anaconda

improntate a seguire un modello e un percorso di sviluppo più semplice, in cui sono rese liberamente disponibili ampie risorse, non solo sulla struttura dell'hardware utilizzato, ma anche per l'apprendimento dell'uso dell'hardware stesso e del software, oltre a schemi di riferimento per la realizzazione di progetti in diversi campi.
Il modello di sviluppo fai-da-te DIY si dimostra sempre più in grado di liberare la creatività nei progetti, e non solo in quelli realizzati da chi è privo di un solido backgroud tecnico e di esperienza. La praticità d'uso delle schede SBC e delle piattaforme hardware DIY ha un impatto via via più importante anche negli ambienti dei progettisti esperti, per l'accelerazione delle attività di sviluppo. Non a caso, alcune previsioni della società di ricerche IHS per quanto riguarda l'andamento del mercato mondiale (fatturato) delle tecnologie di embedded computing nel periodo 2014-2018, riportano, tra le diverse categorie di schede (xTCA, CPCI e CPCIS, VME e VPX, schede standalone, moduli COM, PICMG 1.x) prese in esame, il nuovo segmento, costituito dalle board cosiddette 'DIY/Community', che promettono di registrare un tangibile incremento delle vendite, a partire dal 2017.

Progetti DIY, da valutare caso per caso

Nel mondo aziendale, la tentazione di applicare il modello DIY come strategia predefinita di sviluppo e personalizzazione dei dispositivi embedded certo esiste da sempre, ma realisticamente è bene analizzare prima il contesto preciso in cui si vuole adottarla.
E ciò per evitare di scontrarsi con gli ostacoli e i rischi possibili quando per il progetto custom si decide di usare un SBC embedded generico, magari sprovvisto delle necessarie certificazioni richieste dalla normative per un dato campo di applicazione. Nello sviluppo, ad esempio, di un dispositivo intelligente e connesso che gestisce comunicazioni M2M (machine-to-machine) su diverse tipologie di reti (reti radiomobili, reti cablate Ethernet, reti wireless) possono insorgere problemi nel collegamento dell'infrastruttura di networking con gli oggetti del mondo fisico. La scheda embedded potrebbe infatti non essere provvista di tutte le necessarie interfacce, connettori e memorie in posizioni ottimali; tra gli inconvenienti, potrebbe essere necessario trovare un alimentatore certificato per quello specifico uso, senza considerare la necessità di eseguire i test di compliance con le normative che regolano requisiti base, come quelli di safety e compatibilità elettromagnetica (EMC). Un ragionamento analogo può essere applicato anche per schede come Arduino, nel momento in cui si deve valutare un loro possibile, affidabile utilizzo in ambienti industriali. Essendo essenzialmente una piattaforma di prototipazione, Arduino potrebbe infatti non essere adeguatamente equipaggiato con le caratteristiche di robustezza (circuiti di protezione) spesso richieste dalle applicazioni industriali per la protezione del controller. In tal caso occorrerebbero quindi interventi d'integra-

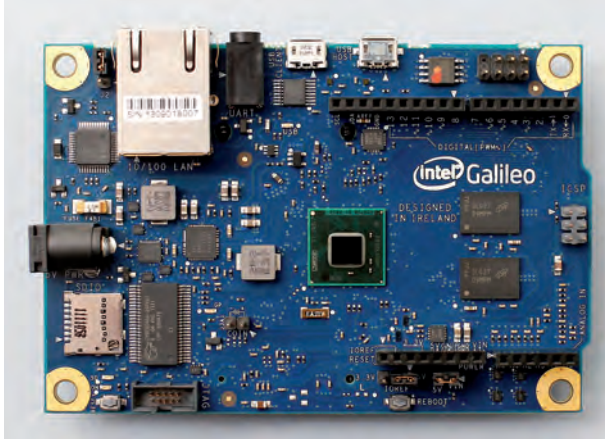



Fig. 4 - La scheda di prototipazione Intel Galileo Gen 1

zione, per aggiungere i componenti elettronici necessari a consentire al dispositivo di soddisfare gli standard.

Schede più potenti amplificano le applicazioni

Che siano di tipo proprietario o open source, gli attuali SBC registrano un continua espansione della potenza computazionale e ciò ne amplifica le opportunità di utilizzo nell'embedded computing. La varietà di processori integrabili a bordo spazia dalle CPU x86-based (Intel-AMD), che derivano dal tradizionale mondo dei PC, alle CPU basate su architettura ARM e tipicamente adottate in molte applicazioni industriali. L'evoluzione tecnologica delle GPU (graphics processing unit) potenzia al contempo le capacità grafiche di questi sistemi, che di giorno in giorno si arricchiscono di nuove interfacce, connettori, accessori, arrivando in vari casi a sostituire i classici PC in vari tipi di utilizzo. Un esempio è la scheda SBC Intel NUC5PGYH, su cui è saldato un processore quad-core Intel Pentium N3700, ed equipaggiata con 2 GB di memoria RAM e 32 GB di spazio di storage fornito onboard da un modulo e-MMC (embedded MultiMediaCard). Il form factor della scheda è 4 x 4 pollici (101,60 x 101,60 mm), e la grafica integrata (Intel HD Graphics) consente il supporto di display 4K. Come altri modelli precedenti dello stesso genere, anche questa soluzione prevede un Kit (Mini PC Intel NUC Kit NUC5PGYH) per la realizzazione di un completo mini PC, in grado, dichiara Intel, di fornire le stesse performance di una macchina di formato 'tower', e fornito con Windows 10 preinstallato. Le sue applicazioni possono andare dalla sostituzione di macchine thin client in laboratori e call center, ai sistemi di digital signage, ai sistemi multimediali di alta qualità (home theater PC) e all'uso in sostituzione di console videogiochi. Come seconda generazione di Raspberry Pi, la scheda SBC Raspberry Pi 2 Model B nel febbraio 2015 ha sostituito l'originaria Raspberry Pi 1 Model B+ e, rispetto a questa, incorpora una CPU ARM Cortex-A7 quad-core a 900 MHz e dispone di 1 GB di RAM; è inoltre in grado di far girare distribuzioni GNU/Linux come Snappy Ubuntu Core, una versione del sistema operativo Ubuntu rilasciata da Canonical per i dispositivi utilizzati in applicazioni nel mondo IoT (Internet of Things). La scheda funziona tuttavia anche con Windows 10. Un altro passo tecnologico mosso nella direzione di abilitare nei SBC funzionalità sempre più sofisticate, per realizzare nuove applicazioni, è il recente annuncio, da parte di Micro/sys - società attiva nella progettazione di SBC industriali compatti, ad alte prestazioni e low-power destinati ad ambienti con elevati requisiti di operatività - della interoperabilità sulla scheda single board computer Micro/sys SBC1656 del sensore per fotocamera Lepton di FLIR, fornitore di primo piano di sistemi di imaging e a infrarossi per applicazioni di 'situational awareness', sorveglianza, sicurezza e monitoraggio in vari campi, dal mondo commerciale e civile a quello militare. In sostanza la collaborazione tra le due società consente agli utenti embedded di implementare sistemi di visione termica a infrarossi su SBC ARM Linux e di beneficiare del modello COTS (commercial of-the-shelf), sottolinea Micro/sys, così importante per le applicazioni degli OEM in svariati campi, dalla sicurezza, all'automazione, ai dispositivi intelligenti, alla robotica, alle applicazioni 'unmanned', al gaming.
Altro prodotto interessante, e indicato soprattutto per applicazioni in campo industriale e medicale, è la scheda SBC Anaconda, commercializzata da Versalogic. Questo single board computer embedded ad elevata affidabilità è basato sul SoC (System-on-Chip) Vortex86DX2 di DMP e si caratterizza per un form factor EBX; è di tipo 'rugged', contiene i consumi di energia (low-power) ed è in grado di supportare un'operatività fanless sull'intero intervallo delle temperature industriali, da -40 °C a +85°C. Soddisfa inoltre le specifiche MIL-STD-202G per la resistenza a shock meccanici e vibrazioni. A livello di supporto software, il sistema è compatibile con la maggior parte dei sistemi operativi x86.

Progetto di un'interfaccia d'integrazione flessibile per test PIL

Christoph Sax
System engineer
Lauterbach GmbH
christoph.sax@lauterbach.com

Questo articolo descrive una proposta d'interfaccia per l'integrazione fra un modello di simulazione e un PIL (processor-in-the-loop): essa comprende l'analisi automatica dell'interfaccia a livello di codice sorgente, permettendo inoltre di usare l'ambiente di sviluppo già disponibile. Per l'implementazione è stato creato un prototipo per Simulink, verificato poi con uno scenario di test

Negli ultimi anni è divenuto sempre più importante l'utilizzo di metodi di sviluppo software basati su modelli. Il grande vantaggio di questi metodi è la possibilità di verificare fin da subito e in modo continuo il progetto software [1]. Gli standard di sicurezza relativi a molteplici ambiti industriali tengono in gran considerazione questo tipo di sviluppo, applicando metodi basati su modelli. Due importanti esempi sono:
• ISO 26262 [2] per la sicurezza in apparecchiature elettriche/elettroniche in veicoli su strada;
• DO-178C [3] per lo sviluppo software in ambito avionico safety-critical.

Sebbene i vantaggi dei metodi basati su modelli siano universalmente riconosciuti da tutti coloro che operano nel settore, sono stati prodotti dei casi di studio per mostrare come sia possibile superare una serie di ostacoli nell'implementazione su applicazioni reali [4]. Come spesso avviene, lo sviluppo software basato su modelli procede senza intoppi solo quando l'intera catena di sviluppo è supportata dal produttore dell'ambiente di modellazione.
Questa catena consiste in:
• generatore di codice
• ambiente di produzione
• piattaforme target

Gli ambienti di modellazione attualmente non offrono un unico formato di interscambio, rendendo molto difficile trasferire dati a un tool esterno. Un'altra difficoltà consiste nell'uso di codice scritto a mano, dato che le catene di svilup-

Fig. 1 - Schema di riferimento raccomandato per lo sviluppo basato su modelli [5]

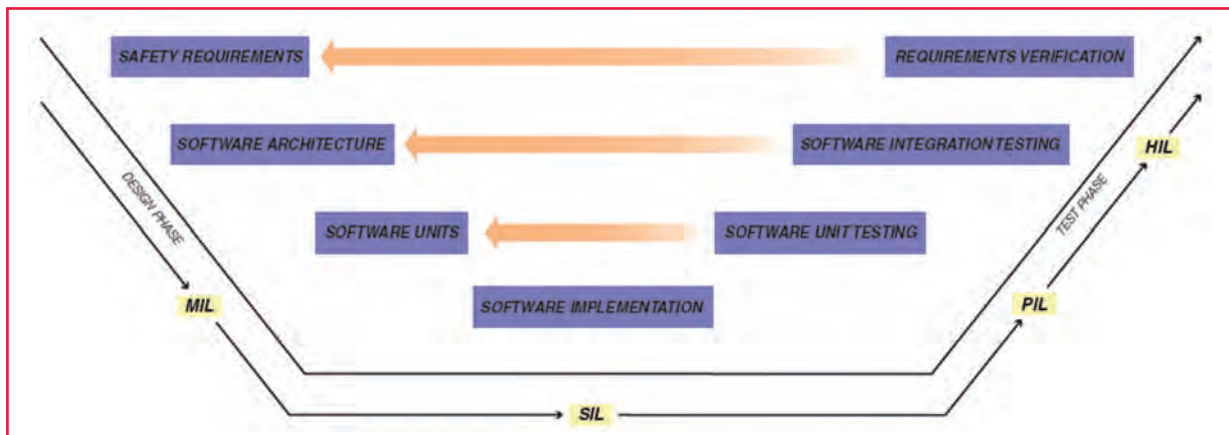



Fig. 2 - Sviluppo software in accordo con ISO 26262

po disponibili sono progettate specialmente per l'utilizzo di codice generato automaticamente da generatori di codice.
Il PIL (processor-in-the-loop) viene usato nello sviluppo basato su modelli per testare su una piattaforma hardware o in un simulatore di istruzioni, un algoritmo derivato da un modello. Con l'aiuto di un generatore di codice è possibile implementare in codice sorgente un modello, così da poter creare un'applicazione eseguibile da caricare ed eseguire nell'ambiente target.
Questo articolo presenta una proposta per un'interfaccia d'integrazione scalabile per simulazioni PIL in Simulink. Rispetto alle precedenti implementazioni, l'interfaccia proposta garantisce una maggiore flessibilità in quanto dopo la generazione viene analizzata la struttura del codice sorgente, e sulla base di questi dati viene creata dinamicamente un'opportuna interfaccia per la conduzione di un test PIL. Inoltre viene usato un debugger per la comunicazione con la piattaforma target, così da poter supportare praticamente qualsiasi piattaforma target senza bisogno di speciali adattamenti.
A seguire, questo articolo espone una panoramica dei metodi di sviluppo basati su modelli nel contesto di ISO 26262 e delle simulazioni PIL con Simulink. Vengono discussi i limiti degli approcci precedenti e vengono presentati i vantaggi di questo approccio. Infine il nuovo approccio viene dimostrato mediante un semplice scenario.

Sviluppo basato su modelli in accordo con ISO 26262

Nell'utilizzo di metodi di sviluppo basati su modelli, è stato definito uno schema di riferimento (Fig. 1) per consentire di soddisfare i requisiti in vari standard di sicurezza.
Proprio come nell'approccio tradizionale allo sviluppo, il primo passo consiste nel determinare i requisiti che descrivono la risposta del software da realizzare, con tutti i necessari dettagli. L'applicazione di metodi basati su modelli è oggi in grado di descrivere molto facilmente i requisiti sotto forma di modelli grafici. Diversamente dai requisiti puramente testuali, il grande vantaggio dei modelli è che permettono di descrivere chiaramente la risposta di un sistema. Con l'aiuto di un ambiente di modellazione è possibile usare modelli per il SIL (software-in-the-loop), con cui verificare fin dall'inizio i requisiti di base [6].
Quando si utilizzano metodi basati su modelli è molto facile generare codice sorgente, grazie a una serie di generatori di codice disponibili sul mercato, in grado di produrre automaticamente da un modello eseguibile una rappresentazione equivalente in codice sorgente. Partendo da questo codice sorgente è possibile generare applicazioni che possono essere testate su una piattaforma hardware o in un simulatore di istruzioni.
Lo schema del processo di sviluppo software in ISO 26262 (Fig. 2) si basa prevalentemente sul ben noto modello a V. Questo modello prevede che, dopo le fasi di progetto software e implementazione, il software debba passare attraverso un processo di verifica composto da diverse fasi. La disponibilità di modelli eseguibili aumenta le possibilità di verifica dei risultati dei singoli sottoprocessi. La correttezza di un modello si può anche determinare attraverso simula-

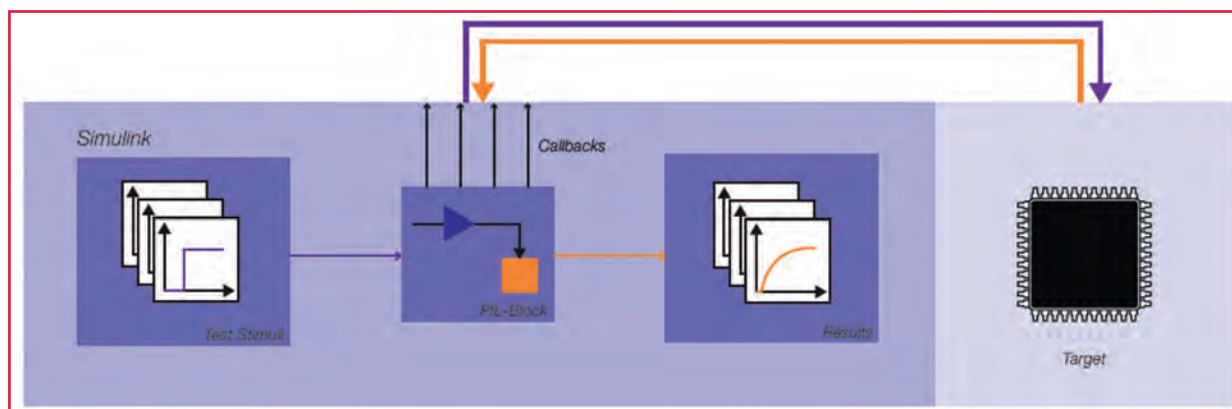



Fig. 3 - PIL con Simulink

zioni, partendo da casi di test basati sui requisiti. Un'applicazione creata a partire da un modello si può anche verificare mediante metodi di test back-to-back, che confrontano fra loro la risposta del modello e dell'applicazione.
I modelli possono essere usati con diverse modalità di simulazione per scopi di verifica e validazione [7]. Il termine SIL fa riferimento all'esecuzione in ambiente host di un'applicazione basata su un modello. Durante la simulazione vengono inviati stimoli di test all'applicazione e i valori di ritorno vengono misurati e verificati. Le simulazioni PIL sono estensioni dirette di questo procedimento. In questo caso un'applicazione viene compilata per l'utilizzo in un conseguente ambiente target, ed eseguita su una piattaforma hardware o in un simulatore. L'ultimo stadio del testing basato su modelli è la simulazione HIL (hardware-in-the-loop), in cui l'applicazione viene testata in un ambiente hardware complesso. Tutte le modalità permettono di eseguire un testing back-to-back in cui gli stessi stimoli di test vengono iniettati al modello e all'applicazione, per poi confrontare i valori di uscita di entrambi. Se per la simulazione si usa un modello eseguibile, il metodo viene chiamato MIL (model-in-the-loop).
Per non essere costretti ad aumentare la complessità del test a causa delle troppe differenze fra i due ambienti, l'obiettivo dovrebbe essere integrare il prima possibile la simulazione PIL nella procedura di test. Le schede hardware dimostrative rappresentano una soluzione hardware facilmente accessibile per questo problema.

Simulazione PIL con Simulink

L'ambiente di modellazione Simulink permette all'utente di creare modelli eseguibili con l'aiuto di un'interfaccia grafica, e di testare i modelli secondo varie modalità di simulazione. Nel caso di PIL, occorre integrare un blocco speciale nel modello già esistente. Il compito del blocco PIL è collegare l'ambiente target a Simulink e controllare sulla piattaforma target l'esecuzione dell'algoritmo da verificare [8].
La funzionalità del blocco PIL è determinata da una funzione-S personalizzabile, che contiene un insieme di callback utilizzate per l'integrazione con l'ambiente target (Fig. 3). A tal scopo

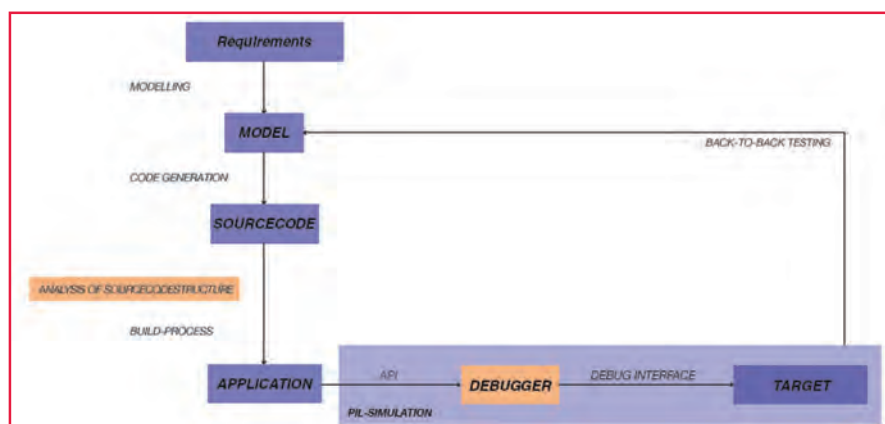



Fig. 4 - Progetto di un'interfaccia d'integrazione

ogni callback è preventivamente collegata a certi risultati di simulazione, e viene richiamata quando si verifica il corrispondente evento. Ogni chiamata attiva poi nell'ambiente target l'azione precedentemente assegnatagli. Questo ulteriore livello di astrazione permette di collegare a Simulink un'ampia gamma di piattaforme target diverse. In questo caso non è importante se la piattaforma target sia una reale piattaforma hardware o un ambiente di simulazione. Tuttavia è necessario che ogni piattaforma target sia in grado di comunicare con Simulink e sappia interagire mediante callback. I generatori di codice sono particolarmente adatti a semplificare agli utenti la generazione di un'interfaccia compatibile per le callback necessarie.
Nel caso di PIL l'algoritmo non viene solitamente eseguito in tempo reale nell'ambiente target, ma viene eseguito in modo incrementale in ciascun intervallo di simulazione [9]. In ciascun intervallo tutti i parametri necessari devono essere inizializzati, i valori d'ingresso passati all'ambiente target e i valori di uscita restituiti.

Limiti

La precedente implementazione delle simulazioni PIL con Simulink ha una serie di svantaggi quando è usata nelle applicazioni effettive:

- i driver usati per la comunicazione con Simulink devono essere personalizzati per corrispondere alla configurazione della specifica piattaforma target;
- le catene di sviluppo sono progettate solo per l'utilizzo di codice sorgente generato automaticamente;
- non è previsto alcun supporto per la migrazione di moduli preesistenti che già contengono codice sorgente;
- possono sorgere conflitti di allocazione quando sulla piattaforma target per la comunicazione con Simulink vengono utilizzate interfacce non separate funzionalmente dal livello applicativo;
- restringere il numero di blocchi PIL contemporaneamente consentiti a livello di modello [10] limita la scalabilità.

Ulteriore sviluppo dell'interfaccia d'integrazione

Per compensare gli svantaggi delle precedenti soluzioni nell'eseguire simulazioni PIL, è stata

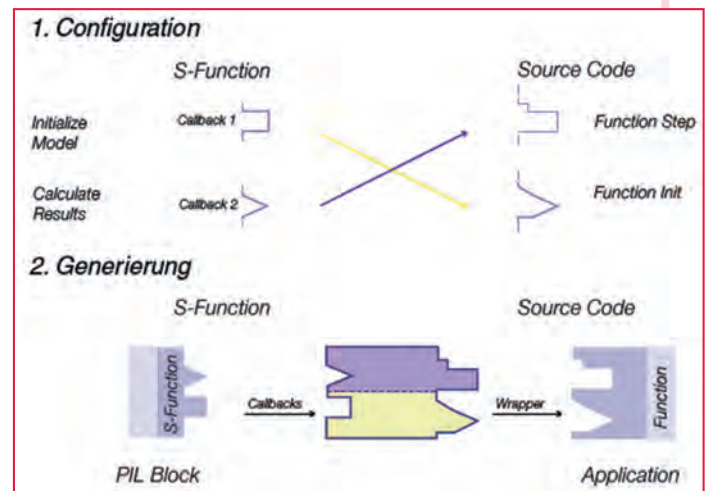



Fig. 5 - Analisi del codice sorgente e interfaccia del modello

sviluppata una nuova proposta per un'interfaccia d'integrazione flessibile, ponendosi l'obiettivo di sviluppare un approccio universale indipendente dal processo di generazione di codice utilizzato, e che potesse essere portato molto facilmente su nuove piattaforme target.
Per essere sicuri che il nuovo approccio si possa adottare flessibilmente sia con il codice sorgente generato in modo automatico, sia con quello scritto a mano, l'interfaccia per le callback della funzione-S viene creata dinamicamente. È necessario in questo caso analizzare la struttura del codice sorgente quando si genera l'infrastruttura PIL. Inoltre nella catena di sviluppo è stato integrato un debugger, come nuovo canale di comunicazione fra Simulink e la piattaforma target. Dal punto di vista di Simulink il debugger fornisce un'interfaccia di connessione uniforme per diverse piattaforme target. In tal modo gli ambienti di sviluppo già utilizzati durante la fase di progetto software possono essere riutilizzati senza soluzione di continuità per eseguire simulazioni PIL.
In Fig. 4 è mostrato un diagramma schematico dell'interfaccia d'integrazione proposta.

Analisi della struttura del codice sorgente - L'utente ha la capacità di configurare da solo l'interfaccia fra Simulink e l'applicazione. A tal scopo la struttura del codice sorgente viene analizzata e mostrata in un grafico. Mediante una finestra di dialogo, l'utente può definire una regola di mappatura fra le callback della funzione-S e le

funzioni del codice sorgente. Nel passo successivo i parametri possono essere collegati, a livello di modello, alle loro controparti a livello di codice sorgente.
Dopo che l'utente ha completato la configurazione dell'interfaccia, vengono generati automaticamente degli opportuni wrapper per l'ambiente target, come collegamenti fra le funzioni-S e il codice sorgente (Fig. 5). Nella simulazione il compito dei wrapper è implementare le uscite delle callback attraverso il blocco PIL, in modo da richiamare le funzioni assegnate e impostare le variabili ai valori corretti. Inoltre, in base alla configurazione dell'interfaccia, viene generato il codice sorgente della funzione-S del blocco PIL.
Il metodo descritto è caratterizzato da un elevato grado di portabilità, dal momento che può essere utilizzato sia in combinazione con dei generatori di codice sia con codice sorgente scritto a mano.
Le differenze strutturali dovute a processi diversi di generazione di codice possono essere tenute in considerazione mediante l'interfaccia di configurazione. Affinché la nuova interfaccia d'integrazione possa essere effettivamente usata in un'ampia gamma di ambienti, nello sviluppo è necessario porre la massima attenzione sull'analisi automatica della struttura del codice.

Connessione uniforme all'ambiente target - Il secondo importante fattore per un'agevole portabilità dell'interfaccia d'integrazione è l'utilizzo di un debugger con un'interfaccia API. Ciò permette a piattaforme target diverse di collegarsi all'ambiente di modellazione su un'interfaccia generica. Nessun altra personalizzazione del software è richiesta per questo scopo. Utilizzando interfacce speciali, come per esempio JTAG, il debugger può dunque controllare l'esecuzione del programma nell'ambiente target e accedere ai parametri del modello. In linea di principio è possibile assicurare che il debugger offra supporto all'ambiente target fin dalla prima fase di progetto del software.

Progetto di un prototipo dell'interfaccia d'integrazione - Per implementare la proposta attuale in una vera applicazione è stato sviluppato un prototipo dell'interfaccia d'integrazione. Il prototipo consiste in una struttura dotata di

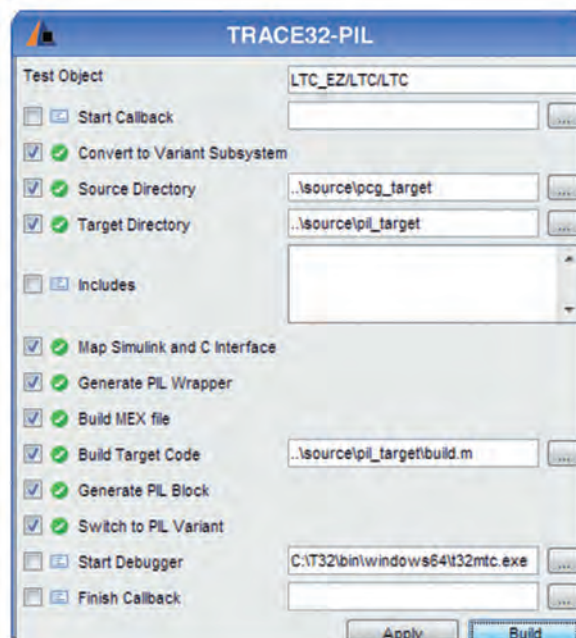



Fig. 6 Interfaccia grafica per l'utente (GUI)

interfaccia grafica (Fig. 6) per la generazione dell'infrastruttura PIL.
L'utente può così specificare una dopo l'altra tutte le impostazioni necessarie per convertire un blocco del modello in un blocco PIL. Se non sono richiesti tutti i passi è possibile disabilitarli individualmente.
L'avvio della simulazione fa partire l'esecuzione automatica di una simulazione PIL con l'aiuto dell'ambiente target. Il prototipo è in grado di analizzare il codice sorgente scritto nel linguaggio di programmazione C, e di processare le funzioni con argomenti scalari. Per eseguire la simulazione PIL è stato implementato un supporto per l'interfaccia API TRACE32. Inoltre il processo di produzione può essere modificato per integrare il wrapper generato automaticamente e caricare poi l'applicazione in ambiente target.
Grazie al suo progetto modulare, l'approccio proposto realizza un elevato grado di scalabilità.
I blocchi PIL possono essere combinati flessibilmente con gli altri elementi dell'ambiente di modellazione così da poter estendere gradualmente i modelli esistenti e integrare facilmente i blocchi PIL in nuovi modelli.
Inoltre l'utilizzo dell'interfaccia API del debugger permette anche di collegare simultaneamente più ambienti target.

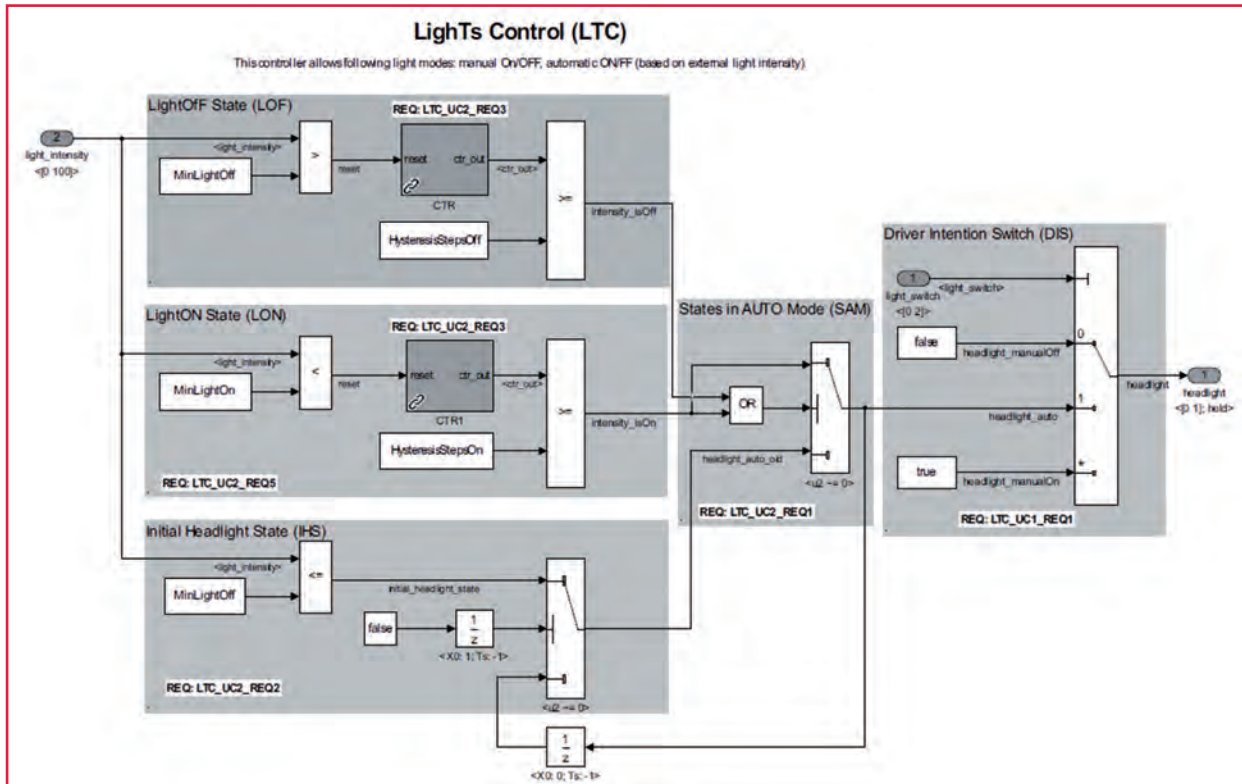



Fig. 7 Modello di un algoritmo di controllo semafori

Scenario di esempio

Per verificare il prototipo, si è adattato uno scenario di test già esistente. Tale scenario consiste nel testing back-to-back di un sistema di controllo semafori tramite SIL. L'obiettivo nell'utilizzo della nuova interfaccia d'integrazione era portare lo scenario su una piattaforma hardware con processore TriCore. Per l'implementazione sono stati usati i seguenti componenti:

- Simulink R2014b
- EZTEST
- TASKING VX toolset per TriCore v4.3r3
- TRACE32
- TriBoard TC297TF

Fig. 8 - Configurazione dell'interfaccia

Il segnale di uscita del sistema di controllo semafori è il segnale usato per accendere e spegnere il semaforo. Questo segnale viene attivato e disattivato secondo i parametri d'ingresso definiti. Con l'aiuto di un ambiente di test, degli stimoli di test sono stati applicati nel corso della simulazione agli ingressi del modello di controllo, e l'uscita è stata poi confrontata rispetto ai possibili valori di riferimento (Fig. 7).

Il corrispondente codice sorgente C è stato derivato dal modello del sistema di controllo semafori nel contesto della simulazione SIL. In questo modo si è potuto utilizzare il codice per la simulazione PIL senza alcuna modifica.

L'interfaccia è stata analizzata e configurata attraverso la GUI del prototipo.

Per la connessione alle callback della funzione-S il codice sorgente contiene una funzione per inizializzare tutti i parametri del modello e una per determinare l'uscita del modello dopo aver

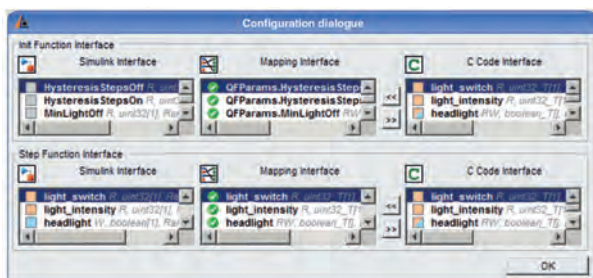
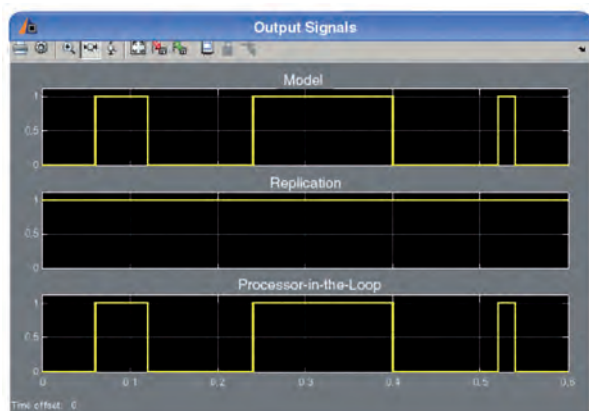



Fig. 9 - Risultati del test back-to-back

eseguito un passo della simulazione. Durante l'analisi strutturale del codice sorgente entrambe le funzioni sono state rilevate correttamente ed è quindi stato possibile creare un'opportuna configurazione per le callback assegnate (Fig. 8). Partendo da questa interfaccia di configurazione, è stato possibile integrare la funzione-S e il wrapper nel processo di produzione. Durante la simulazione la piattaforma hardware è stata controllata correttamente attraverso l'interfaccia API del debugger. Al termine del test, la valutazione del test back-to-back ha mostrato che i risultati delle simulazioni PIL e MIL corrispondevano (Fig. 9).

Sintesi e prospettive

Questo articolo ha presentato una proposta per un'interfaccia d'integrazione flessibile per eseguire simulazioni PIL, che in futuro dovrebbe contribuire a eliminare gli ostacoli nell'utilizzo della metodologia PIL in applicazioni reali. Nella proposta sono stati realizzati i seguenti obiettivi:

- supporto flessibile ai generatori di codice e al codice scritto a mano;
- agevole portabilità su differenti piattaforme target;
- ininterrotta integrazione nei processi di sviluppo già esistenti;
- neutralità dei costi tramite riutilizzo dell'ambiente di sviluppo già esistente.

È stato anche possibile verificare l'implementazione dell'interfaccia d'integrazione su un prototipo basato su uno specifico caso di test.

In futuro sarà necessario esaminare e, ove necessario, estendere la robustezza del prototipo in relazione alle sue interazioni con le varie catene di sviluppo, linguaggi di programmazione e schemi di test. Inoltre è necessario verificare con ulteriori scenari la scalabilità della soluzione.

Per ulteriori informazioni: www.lauterbach.com

Bibliografia

[1] E. Dillaber, et al. Pragmatic Strategies for Adopting Model-Based Design for Embedded Applications. SAE Technical Paper. 2010.

[2] ISO 26262. Road vehicles - Functional Safety. 2011.

[3] RTCA/EUROCAE. DO-331/ED-216 - Model-Based Development and Verification Supplement to DO-178C [ED-12C] and DO-278A [ED-109A]. 2011.

[4] S. Kirstan, and J. Zimmermann. Evaluating Costs and Benefits of Model-Based Development of Embedded Software Systems in the Car Industry – Results of a Qualitative Case Study. In Proceedings Workshop C2M: EEMDD - From Code Centric to Model Centric: Evaluating the Effectiveness of MDD. ECMFA. 2010.

[5] M. Beine. A Model-Based Reference Workflow for the Development of Safety-Critical Software. Embedded Real Time Software and Systems. 2010.

[6] S. Lillwitz, D. Krob. Model-Based Development of Safety-Critical Software: Safe and Efficient. MEDengineering. 2012. Available online at http://www.dspace.com [09/2015].

[7] S. A. A. Samie. Towards a Model Driven Approach in the Develop-ment and Validation of Real-Time Embedded Systems. International Journal of Advances in Engineering and Technology. 2015.

[8] T. Erkkinen and M. Conrad. Verification, Validation, and Test with Model-Based Design. SAE Technical Paper. 2008.

[9] S. Lentijo, et al. A New Testing Tool for Power Electronic Digital Con-trol. In Proceedings of the IEEE 34th Annual Power Electronics Specialists Conference. 2003.

[10] D. Divakar and K. G. Ashwini. A Processor in Loop Test Method for Life Critical Systems. In Proceedings of the International Colloquiums on Computer Electronics Electrical Mechanical and Civil. 2011.

Sistemi embedded: come sfruttare i vantaggi della virtualizzazione

Un mix ottimale fra tre principi complementari - Least Privilege, Separation Kernel e Hypervisor – permette di sfruttare in maniera efficace le potenzialità dei processori multicore e della virtualizzazione dell'hardware nei sistemi embedded

Mark Pitchford
Technical manager, EMEA
Lynx Software Technologies

Fin dal 2009, il mercato dei sistemi informativi aziendali (enterprise computing) ha visto più immagini di sistemi operativi installati su macchine virtuali che non direttamente su server fisici. Basti pensare che nel 2015 l'83% delle nuove installazioni sono state eseguite su macchine virtuali. Le analisi suggeriscono che l'elemento alla base di questo approccio è la possibilità di conseguire sensibili risparmi grazie a un più efficiente utilizzo e una migliore gestione delle risorse hardware.
Tali caratteristiche saranno sicuramente apprezzate nel settore dei sistemi embedded, dove la possibilità di sviluppare progetti hardware più semplici e leggeri appare decisamente interessante. Nonostante ciò, il pieno utilizzo della tecnologia di virtualizzazione che è assai diffusa in molti degli attuali processori, è relativamente raro, in special modo per quel che riguarda le applicazioni critiche in termini di salvaguardia (safety) e sicurezza (sicurezza). Esiste tuttavia la possibilità di un cambiamento radicale grazie agli hypervisor basati sul concetto di LPSK (Least Privilege Separation Kernel).

Least Privilege e MILS: due principi complementari

Circa trent'anni fa, Saltzer e Schroeder(1) affermavano che "ogni programma e ogni utente del sistema dovrebbero agire utilizzando l'insieme minimo di privilegi necessari per portare a termine il proprio compito". Questo approccio che utilizza il concetto di "least privilege" (minimo privilegio) diventa inderogabile laddove sono presenti applicazioni contraddistinte da differenti livelli di criticità che girano a stretto contatto le une con le altre.

Fig. 1 – La granularità più fine implicita nella sovrapposizione dei principi del "minimo privilegio" sui blocchi del'SK limita in modo molto più efficace il numero di flussi

Il concetto di Separation Kernel (SK) è stato introdotto nel 1981 da John Rushby(2) e costituisce la base dell'iniziativa MILS (Multiple Independent Levels of Security). Obbiettivo di questa iniziativa è incoraggiare una suddivisione di component e sistemi in unità le cui dimensioni siano tali da consentirne un esame rigoroso.
I concetti di MILS e Least Privilege sono entrambi basati sui vantaggi della modularizzazione. Ma i separation kernel si sono tradizionalmente basati sull'isolamento delle risorse, il che significa che non hanno applicato la granularità richiesta dal princi-

pio del minimo privilegio. Questa incongruenza è stata messa in luce per la prima volta da Levin, Irvine e Nguyen nel documento "Least Privilege in Separation Kernels"(3).
Nella figura 1 sono riportati i "soggetti" del Least Privilege (entità eseguibili attive) e le "risorse" sovrapposte sui "blocchi" dell'SK. Dove l'SK supporta la granularità del controllo del flusso per soggetto e per risorse, sono ben pochi i flussi non desiderati possibili rispetto al caso in cui il controllo del flusso sia gestito blocco per blocco.

Fig. 2 - Mediante la combinazione della virtualizzazione dell'hardware e dei principi del Least Privilege e del Separtion Kernel è possibile implementare numerose opzioni di configurazioni reali e funzionali

Virtualizzazione dell'hardware

Al giorno d'oggi è molto diffusa la pratica di ospitare più sistemi operativi sul medesimo computer utilizzando software commerciale. La virtualizzazione è una metodologia che permette ai programmi – sistemi operativi inclusi – di girare in un ambiente software come se fossero in esecuzione sull'hardware nativo. Questo ambiente è noto come Virtual Machine Monitor (VMM) o Hypervisor.
In questi domini desktop, il sistema operativo gira con privilegi di più basso livello rispetto al VMM sottostante (che deve gestire le risorse), mentre la conversione del codice binario "disaccoppia" il sistema operativo dall'hardware sottostante.
In ambiente enterprise, nel frattempo, la sempre maggiore popolarità della virtualizzazione ha indotto le più importanti aziende di semiconduttori (tra cui Intel, AMD e ARM) ad aumentare gradualmente il numero di core per CPU e mettere a disposizione un supporto avanzato per la virtualizzazione dell'hardware.
La virtualizzazione assistita dall'hardware (come ad esempio la tecnologia di virtualizzazione VT-x di Intel) permette di affrontare in modo efficace i problemi legati ai privilegi che sorgono utilizzando le tradizionali tecniche di virtualizzazione software, dando la possibilità di sfruttare in modo più semplice i vantaggi di questa tecnologia nei sistemi embedded. Una funzionalità di esecuzione della CPU consente a un hypervisor di girare in "root mode" al disotto dei livelli di privilegi normali, in modo da garantire che le prestazioni che si ottengono mediante la virtualizzazione assistita dall'hardware siano molto simili a quelle native.

Sfruttare la virtualizzazione dell'hardware e l'LPSK

Nella figura 2 è riportato un SKH (Separation Kernel and Hypervisor). Nella configurazione proposta i "soggetti" includono un RTOS (Real Time Operating System), un GPOS (General Purpose Operating System) e un'applicazione "bare metal "sicura per implementare una funzione estremamente critica. I soggetti comunicano il meno possibile utilizzando i meccanismi forniti dall'SKH. Il codice sicuro dell'SKH è caratterizzato da ridotte dimensioni in quanto è stato progettato per sfruttare la virtualizzazione dell›hardware. Non è necessario "compromettere" le prestazioni dell'applicazione se ciascun soggetto è mappato nel proprio core dedicato. Mediante le tre tipiche configurazioni descritte di seguito è possibile illustrare le potenzialità offerte da questo approccio. **Separazione IoT sicura tra i mondi OT (Operation Technology) e IT (Information Technology) -** Un SKH rappresenta una piattaforma ideale per un gateway IoT. Facendo riferimento alla figura 2, si faccia l'ipotesi che un RTOS (Real Time Operating System) sia utilizzato per controllare un impianto di processo di tipo "safety critical". Dedicando un core della CPU al soggetto RTOS, le sue prestazioni deterministiche non sono minimamente compromesse.
Nel frattempo un GPOS (General Purpose Operating System) mette a disposizione un'interfaccia

per l'accesso a Internet per consentire di inoltrare la richiesta al personale addetto alla manutenzione di accedere in modo remoto per verificare in tempo reale i dati dell'impianto.
Nel caso il GPOS venga sottoposto a un attacco da parte di hacker, la struttura dell'SKH e i percorsi di comunicazione attentamente controllati semplificano la protezione dell'RTOS. Sebbene l'accesso remoto ai dati sarà compromesso, l'impianto continuerà a funzionare regolarmente.
La virtualizzazione dei dispostivi target permette di effettuare in modo economico il "refresh" dell'hardware - Si immagini in questo caso di progettare un sistema real time basato su RTOS che richieda un supporto su base continuative per un periodo superiore a 15 anni. Se si installa questo RTOS come un soggetto di un SKH, ogni dispositivo che vene messo in esercizio può essere virtualizzato, ovvero gestito dal Secure Virtual Device Driver (si faccia riferimento alla Fig. 2). L'RTOS deve solamente disporre dei driver per i dispositivi virtualizzati. Anche quando l'hardware sottostante viene sottoposto a refresh, ciascun aggiornamento dei driver è esterno all'immagine dell'RTOS che non deve essere cambiata. Consolidamento della piattaforma attraverso la virtualizzazione di svariati ambienti con differenti livelli di integrità della sicurezza e della salvaguardia - Si faccia l'ipotesi di avere un dispositivo medicale installato su un PC per fornire un'interfaccia GUI (Graphical User Interface) e processori dedicati su cui gira un RTOS per ciascuno dei 3 assi. Tutti e quattro i dispositivi possono essere consolidati su una singola piattaforma multi core utilizzando un SKH. Destinando un core a ciascuna funzione, le implementazioni dell'RTOS possono fare affidamento sul determinismo in tempo reale, mentre l'SKH assicura che siano separate in modo sicuro dall'applicazione che gira sul GPOS. Non è certo un caso che un Least Privilege Separation Kernel Hypervisor abbia un nome così lungo e poco accattivante. Esso rappresenta l'unione di tre principi complementari - Least Privilege, Separation Kernel e Hypervisor – un "matrimonio" teorico reso possibile dall'introduzione della virtualizzazione dell'hardware.
Sebbene concepito in ambito enterprise, la disponibilità di processor multicore che supportano la virtualizzazione dell'hardware dà la possibilità di installare un SKH in una miriade di applicazioni.

Note

(1) *Saltzer, J.H. and Schroeder, M.D. The Protection of Information in Operating Systems. Proceedings of the IEEE 63(9):1278-1308. 1975.*

(2) *Rushby, J. Design and Verification of Secure Systems. Operating Systems Review. 15(5). 1981.*

(3) *Levin, T.E., Irvine C.E. and Nguyen T.D. Least Privilege in Separation Kernels. Department of Computer Science, U.S. Naval Postgraduate School. 2004.*

Software automotive: l'analisi del codice sfida gli hacker

Con il peso raggiunto dalla componente software negli autoveicoli, e la crescente complessità dei sistemi elettronici, le strategie dei team di sviluppo devono concentrarsi sugli aspetti critici di cybersecurty e safety

Giorgio Fusari

Auto sempre più tecnologiche e 'connesse' allettano, con il loro prezioso contenuto di elettronica e applicazioni digitali, nuove generazioni di utenti. Ma oggi è soprattutto il software embedded, e in particolare la sua vulnerabilità, a rappresentare il vero tallone d'Achille del mondo automotive. Il verificarsi di una violazione nel software di sistema di un veicolo porta infatti a infrangere meccanismi di security e safety quanto mai delicati ed essenziali in questo ambito, in cui la compromissione anche di un solo componente può significare effetti molto pesanti sull'incolumità del conducente e sulla sicurezza fisica di chi si trova a bordo. Ciò fa sì che, per i costruttori di auto, l'analisi e la verifica della qualità del sempre più voluminoso codice embedded che sta al cuore di un veicolo rivesta in prospettiva un ruolo ancora più critico.

Cybersecurity, il problema di fondo

Nell'era dell'elettronica e della software-defined economy, il megatrend originato dalla trasformazione digitale impone ai car maker di differenziare la gamma di vetture rispetto a quelle della concorrenza, aggiungendo un contenuto crescente di elettronica e di innovative funzionalità software. Questa è una tendenza destinata ad accentuarsi nei prossimi anni, in linea con il cammino tecnologico che, gradualmente, sta portando le aziende del mondo automobilistico a sviluppare modelli di auto a guida autonoma.

Fig. 1 - La homepage di Goanna Software, fornitore di tool di analisi del codice sorgente C/C++ per applicazioni mission-critical. La società è ora parte di Synopsys

Secondo un rapporto stilato dalla società di ricerche di mercato Strategy Analytics, il mercato dei sistemi elettronici per l'automotive è previsto registrare un incremento, dai 221 miliardi di dollari del 2014, ai 301 miliardi di dollari entro il 2019, con un CAAGR del 6,5%. E nonostante le prospettive siano meno rosee riguardo alla produzione di veicoli, ciò viene largamente compensato dall'incremento dei numeri per quanto concerne le previsioni sullo sviluppo dei sistemi ADAS (advanced driver

assistance system), specialmente negli Stati Uniti, in concomitanza con un certo passaggio dai veicoli diesel a quelli ibridi ed elettrici (HEV/EV). Si pensi ad esempio ai sistemi elettronici che assistono il guidatore nelle operazioni di parcheggio, nella visione notturna, nel mantenimento della posizione nella carreggiata o della distanza di sicurezza; o a quelli che lo informano con dati e segnalazioni in tempo reale in sovraimpressione sul parabrezza, come gli 'head-up display', sempre più presenti nei veicoli di nuova generazione. In parallelo con la crescita di complessità dei sistemi elettronici e di infotainment 'in-vehicle' cresce di giorno in giorno anche la complessità e la vulnerabilità del codice embedded e del software in grado di coordinarli funzionalmente. Si tratta di rischi di violazione che aumentano con l'espandersi quotidiano del numero di potenziali minacce e vettori di attacco in grado di compromettere la cybersecurity e, di conseguenza, la safety degli autoveicoli.

Nuova scommessa per i car maker: i test di verifica e validazione non bastano più

Più le auto diventano 'intelligenti', dipendenti dall'elettronica e connesse a Internet, e più possono insorgere 'buchi' di sicurezza che accrescono i rischi di hacking del codice embedded in modalità remota. In altre parole, per i team di sviluppo del software di sistema e delle applicazioni automotive, non è più sufficiente identificare al più presto i possibili difetti del codice, durante i test di verifica e validazione funzionale: occorre anche individuare quanto prima nel ciclo di produzione i nuovi problemi di security e safety introdotti dalla continua aggiunta di quelle nuove e innovative funzionalità software che generano valore e puntano a differenziare un determinato modello di autoveicolo da quello della concorrenza.

Violare via wireless le funzionalità di un autoveicolo mentre è in movimento, consentendo l'esecuzione in remoto di codice e alterandone il comportamento di guida, non è banale ma è possibile. I due noti ricercatori e hacker 'onesti' di sistemi automotive, Charlie Miller e Chris Valasek, - il primo con un passato da ingegnere in Twitter, e il secondo in precedenza direttore della vehicle security research in IOActive - si sono guadagnati un'assunzione in Uber, dopo aver dimostrato la capacità di prendere il controllo di un veicolo da remoto. E in una loro survey individuano per diversi modelli di auto di vari brand (Audi, Honda, Jeep, Ford, Toyota ed altri) la potenziale superficie esposta, in termini di vulnerabilità delle ECU (electronic control units) 'safety critical' e di attacchi perpetrabili applicando tecniche che in esse iniettano da remoto codice malevolo, penetrando ad esempio attraverso la rete CAN (controller area network) interna dell'autoveicolo, per riuscire a ottenere qualche forma di controllo su alcuni componenti

In Sypris analisi del codice automatizzata

Non solo il settore automotive può trarre vantaggio dall'utilizzo di tool di automazione come quelli di analisi statica del codice. Un altro esempio si ritrova nel mondo dei fornitori di soluzioni di sicurezza IT, ed è quello di Sypris Electronics, la cui divisione ISS (Information Security Solutions) si focalizza su soluzioni di cybersecurity (cifratura, gestione di chiavi elettroniche, autenticazione silicon-based), che hanno tra i vari utenti il governo degli Stati Uniti e vari ambiti commerciali. Fino a poco tempo fa, per assicurarsi che il software sviluppato soddisfacesse gli stringenti requisiti di qualità stabiliti, gli ingegneri dovevano faticosamente ispezionare 'manualmente' in modalità visuale migliaia di linee di codice, per individuare bug eventualmente sfruttabili dagli hacker. Tuttavia, di recente, la società ha efficientato il processo, adottando i tool di analisi statica del codice CodeSonar, forniti da GrammaTech, che, tra le varie proprietà, possiedono una configurabilità e flessibilità di personalizzazione che permette di rafforzare, a seconda delle necessità, specifiche politiche di codifica e controlli. Utilizzando questi tool, oggi i team di sviluppo sono in grado di razionalizzare il processo di certificazione, trovando i difetti del codice in anticipo lungo il ciclo di progettazione, a procedendo con maggior tempismo rispetto alla tabella di marcia prevista per la consegna delle varie soluzioni.

cyber-fisici, e influenzare il comportamento di organi meccanici come lo sterzo o i freni. Altri tipi di attacchi, anziché essere mirati alla rete CAN automotive, possono essere indirizzati all'unità telematica, ad esempio per consentire l'ascolto e la registrazione delle conversazioni all'interno dell'abitacolo della vettura. In altri casi ancora, pur non puntando realmente all'esecuzione di codice da remoto, gli attacchi hanno comunque un impatto sul comportamento fisico del veicolo. Si pensi alla possibilità di influenzare i sensori, spedendo ad esempio segnali radar in grado d'interferire con il sistema di 'collision detection' dell'auto, ingannandolo al punto da convincerlo che vi sia uno scontro imminente, e da far scattare l'azionamento del sistema frenante.
A fronte di questo scenario molto critico per la cybersecuirty, da una survey del Ponemon Institute, condotta su oltre 500 sviluppatori automotive, ingegneri ed executive attivi presso gli OEM e fornitori tier 1 del settore, emerge che oltre la metà dei rispondenti non ritiene che la propria azienda sia dotata degli strumenti e della formazione tecnica necessari per garantire che il software che gira nelle proprie automobili sia sicuro. Una conclusione a dir poco inquietante, considerando che le odierne vetture, oltre che sui componenti meccanici, fanno pesante affidamento sul software, che in alcuni modelli arriva a raggiungere i 100 milioni di linee di codice. La ricerca - ha commentato Peter Samson, general manager dell'Embedded Security Business di Security Innovation, società interamente focalizzata su questi aspetti critici di protezione dei prodotti - può aiutare i fornitori di software per il mondo automotive a comprendere l'attuale mentalità dei propri sviluppatori e a integrare meccanismi di security e safety all'interno del software.
D'altra parte, lasciare irrisolti i problemi del codice che rendono vulnerabili le auto alle minacce di cybersecurity, ha fatto comprendere Mark Rosekind, amministratore dell'agenzia governativa statunitense NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration), potrebbe ostacolare il processo d'adozione dei veicoli a guida autonoma, che dipenderanno in misura ancora maggiore dal software, e sono attesi come la soluzione che permetterà di ridurre gli incidenti stradali, migliorando la safety in auto e minimizzando, o eliminando completamente, le collisioni dovute a errori umani.

Metodi, strumenti e standard di analisi: da MISRA C a ISO 26262

Per le aziende del settore automotive, oggi, poter fare affidamento su strumenti evoluti di sviluppo e analisi del codice significa diventare più efficienti e rapide nell'individuazione e risoluzione dei problemi, e arrivare con tempismo alla produzione di software embedded in grado di soddisfare gli attuali requisiti imposti dalla normative di security e safety. Con l'aiuto di tali tool è anche possibile scoprire difetti e problemi di compliance già nelle fasi iniziali del ciclo

Fig. 2 - Il sito web del MISRA

di progettazione, superando i limiti derivanti dai processi manuali che, pur permettendo di identificare buchi e anomalie di funzionamento in fase di compilazione o debug del codice, aumentano il rischio di trascinare gli errori fino alla fase di produzione, con conseguenti aumenti dei costi e rallentamenti del time-to-market. Riuscire a sensibilizzare i team di sviluppo sulle vulnerabilità nascenti e costruire processi di

Fig. 3 - PRQA da lungo tempo fornisce tool suite per l'analisi e prevenzione dei difetti del codice embedded nei sistemi safety-critical

lavoro, analisi e test del codice atti a identificarle, diventa ora come non mai fondamentale, soprattutto considerando la complessità crescente e la varietà delle architetture hardware e dei protocolli di comunicazione.
Uno dei problemi maggiori nella scrittura e analisi del software, nell'attuale quadro di complessità tecnologica, resta garantire la conformità del codice con le norme e gli standard di safety stabiliti dalle principali associazioni e consorzi di costruttori, come le linee guida definite da MISRA (Motor Industry Software Reliability Association). MISRA C, ad esempio, viene introdotto come un "limitato sottoinsieme di un linguaggio strutturato standardizzato" come richiesto dalle linee guida MISRA 1994 per i sistemi automotive sviluppati per soddisfare i requisiti SIL (Safety Integrity Level) 2 e oltre. MISRA C, nella versione aggiornata del 2004 (MISRA C: 2004, o MISRA C2) si identifica come "le linee guida per l'uso del linguaggio C nei sistemi critici". Una versione ancora più recente è MISRA C: 2012, pubblicato nel marzo 2013 e contenente riferimenti allo standard ISO 26262. Quest'ultimo, in particolare, pubblicato nel 2011 è in crescente diffusione a livello internazionale, e vuol rappresentare una risposta più efficace all'esplosione esponenziale delle linee di codice (100 milioni) nei sistemi automotive, che rende sostanzialmente impossibile ottenere una perfetta qualità. ISO 26262 è infatti incentrato su un modello risk-based, che valutando il rischio residuo a livello qualitativo, determina le misure da attuare per ridurlo quanto ragionevolmente possibile (ALARP - as low as reasonably practicable). In vari casi, per analizzare la conformità del codice con questi standard, i moderni tool sono d'ausilio ai team di sviluppo nella determinazione delle migliori pratiche di programmazione e nella previsione di eventuali errori e difetti del software.
Oltre ai vincoli di safety, da tenere sotto controllo sono i requisiti di security, seguendo le relative linee guida. Questi requisiti possono includere l'attuazione di misure di 'hardening' per irrobustire la sicurezza e riservatezza delle comunicazioni wireless, come quelle tramite reti radiomobili e Bluetooth, o garantire la solidità del software automotive e del sistema di infotainment del veicolo contro attacchi mirati a destabilizzarlo o a prenderne il controllo. Un altro aspetto delicato attiene poi alla cifratura dei dati che accedono alle rete interna del veicolo. In tutte queste operazioni, oggi, disporre di una 'cassetta degli attrezzi' equipaggiata con i corretti strumenti software risulta di valido aiuto nelle attività di analisi del codice sorgente, di controllo del suo funzionamento in tempo reale, o nelle prove di simulazione su un determinato target hardware.
Eseguiti tutti i controlli relativi ai requisiti di safety e security, resta poi da verificare che il codice soddisfi anche tutti i requisiti base di qualità e affidabilità richiesti per il software embedded in generale. Infine va aggiunto che, di certo, l'instaurazione di buone pratiche, e dell'abitudine dei team di progettazione ad eseguire le varie attività di analisi dei requisiti di safety, security e qualità del codice embedded in ambienti IDE (integrated development environment) con tool condivisi, concorrono a efficientare e velocizzare il processo di sviluppo e produzione del codice, in linea con le attuali esigenze di business e time-to-market dei prodotti.

MC⁴ MOTION CONTROL

A CHI SI RIVOLGE

MC⁴ - Motion Control for si rivolge a **tecnici e progettisti** operanti in ambito industriale e nel settore energetico (impiantistica produttiva, macchine automatiche, macchine utensili, manutenzione ecc.) che utilizzano: motori e motoriduttori, servomotori, azionamenti e regolatori di velocità, controllo assi, sistemi di posizionamento, comandi e attuatori, sensori e comunicazione

I WORKSHOP

Seminari tecnici tenuti dalle aziende espositrici della durata di 30 minuti ciascuno.

LA MOSTRA

Prodotti, soluzioni tecnologie e applicazioni. La migliore offerta del mercato

PER ADERIRE

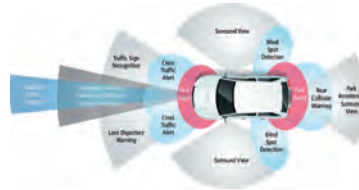
Visita il sito **mc4.mostreconvegno.it**. per partecipare ai seminari, alla mostra.
La partecipazione è gratuita.
Tutta la documentazione sarà disponibile on-line il giorno stesso della manifestazione.

contatti
segreteria organizzativa: 02 49976514
Ufficio commerciale: 335 276990
mc4@fieramilanomedia.it
mc4.mostreconvegno.it

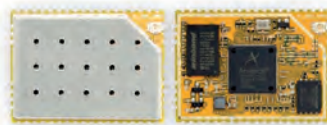
Avnet Abacus

AVNET ABACUS ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 5, Stand 5-101) con le sue nuove soluzioni di componenti elettromeccanici, passivi e di potenza. Durante la manifestazione unirà le proprie forze con i suo partner chiavi, quali TE Connectivity e TDK, presentando una serie di soluzioni di connettività wireless basate su moduli per una vasta gamma di applicazioni in ambito IoT. In particolare, saranno esposti moduli transceiver a basso consumo Bluetooth Smart, Wi-Fi e ISM. A integrazione dei moduli è prevista una vasta gamma di soluzioni di antenna avanzate, basate su tecnologie ceramic-chip, metallo stampato, PCB/Flex-PCB e LDS. AVNET offre una vasta gamma di batterie disponibili in formati standard e personalizzati in tecnologia agli ioni di litio e ai polimeri di litio. Ulteriori dispositivi specializzati a norme IEC/EN/UL60601 per applicazioni medicali nonché le bobine e i moduli per i progetti di ricarica wireless.
Alla fiera verranno presentate soluzioni dedicate al rilevamento, in particolare sensori di umidità, gas, pressione, temperatura. Applicazioni tipiche includono edifici intelligenti, monitoraggio sanitario e medico, retail e automazione di fabbrica.

Cadence

Cadence ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Stand # 4 / 4-116) con le nuove soluzioni in ambito ADAS per la progettazione di nuovi chip innovativi. Con i DSP ottimizzabili Cadence Tensilica e l'ecosistema dei partner software associato, è possibile implementare, nel modo più efficiente possibile, nuovi algoritmi per la comunicazione, audio, imaging e vision, risparmiando fino a metà della superficie di silicio e riducendo del 50% il consumo di potenza rispetto ad altre soluzioni. Cadence offre una vasta gamma di IP per funzioni di memoria, d'interfaccia e di sistema, per facilitare la progettazione di applicazioni ADAS. In particolare, MAC Controller Ethernet per automotive e MIPI camera/display controller/PHY IP. Automotive Ethernet, standard orientato alle comunicazioni ad alta velocità a bordo dei veicoli, è

fondamentale per le applicazioni ADAS.
Cadence Protium è una piattaforma di prototipazione FPGA avanzata per lo sviluppo software e la validazione del sistema ad alte prestazioni. La piattaforma Protium migliora la produttività di sviluppo e facilita un veloce bring-up rispetto al suo predecessore e altre soluzioni di prototipazione basate su FPGA.
Come PCB è il punto di integrazione per costruire prodotti elettronici di successo, Cadence sta compiendo passi da gigante verso la creazione di prodotti con il suo PCB Allegro e strumenti di packaging design, così come gli strumenti di analisi Sigrity SI / PI.
Rimanere aggiornati sugli standard più recenti e la gestione di tutti i dati associati ha sempre comportato un grosso e oneroso sforzo manuale. Cadence Incisive ha l'obiettivo di ridurre del 50% lo sforzo legato al mantenimento della conformità ISO 26262 automotive.

Codico

Codico ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Stand 5-214) con i suoi prodotti Carambola-2, un router WLAN di 28x38mm e il modulo Wi-fi single-band DNSA-141/4.
Il nuovo modulo Carambola-2 è essenzialmente un router WLAN, basato sul noto WiFi SoC Qualcomm Atheros AR9331 che è presente sul mercato in un gran numero di soluzioni router. Il processore MIPS integrato, con una velocità di clock di 400MHz, ha tutte le capacità di calcolo necessarie per integrare completamente OpenWRT, e con gli utenti OpenWRT hanno non solo il Linux Kernel a portata di mano ma anche un file system e una massa di pacchetti software per la comunità open source; tra gli altri, c'è anche VPN, VoIP, firewall e una interfaccia web. Il modulo contiene 16MByte Flash e 64 MB di RAM DDR2. Oltre ad una interfaccia USB (Host / Slave), Carambola-2 ha anche interfacce Fast Ethernet 2x. Il modulo è certificato CE, FCC e IC.
I moduli DSNA sono basati sul QCA4002 altamente integrato (DNSA-141) e QCA4004 (DNSA-144) da Qualcomm. L'interfaccia SPI consente un collegamento rapido e facile in un sistema basato su MCU. In entrambi

i casi, gli utenti beneficiano del fatto che i protocolli dell'intero stack del protocollo TCP / IP e superiori come HTTP, DHCP e DNS, sono già integrati nei QCA4002 / 4. Alcune specifiche sono le seguenti: temperatura di funzionamento da -40 ° C - 85 ° C, adempimenti normativi CE, FCC e IC, Antenna a bordo o connettore IPEX, alimentazione Singola di 3.3V.

Congatec

Congatec ha annur
partecipazione a Em
(Hall 1 / 1-358) con i
in formato COM Expre
nuvi moduli della famig
TR3, equipaggiati con i S
Embedded R-Series con 2
non sono caratterizzati da u
configurabile ma si distingue
l'integrazione della grafica AM
Radeon e il completo supporto
specifiche HSA 1.0. I moduli CO
Express sono ideati per tutte que
applicazioni che richiedono una gr
più avvincente e ricca di dettagli e/o garantire la potenza di calcolo necessaria per l'elaborazione parallela. La GPU AMD Radeon è basata sull'architettura GCN (Graphics Core Next) di terza generazione di AMD in grado di supportare fino a 3 display indipendenti con risoluzione 4K e velocità di refresh di 60 Hz attraverso interfacce eDP, DisplayPort 1.2 e HDMI 2.0. Congatec ha ampliato il proprio portafoglio COM Express Basic con nuovo server di classe moduli integrati. I nuovi moduli server-on-sono dotati di processori i3 / i5 / i7 Intel Core (nome in codice Skylake) 6a generazione Intel Xeon. La memoria DDR4 dei moduli conga-TS170 offre prestazioni fino a due volte tanto la memoria di sistema per le applicazioni data-intensive, consumando il 20 % in meno di energia. Inoltre, i moduli offrono maggiore velocità del processore, così come il supporto PCIe Gen 3.0 per tutte le linee PCIe e la nuova grafica Intel HD P530.

Dave Embedded Systems

DAVE Embedded systems ha annunciato la sua partecipazione a Embedded World (Hall 4 - Stand 481) con le sue soluzioni miniaturizzate di sistemi embedded.
Grazie alla sua esperienza sulla progettazione e lo sviluppo di sistemi embedded connessi al modo di sostenere e promuovere le idee del cliente, DAVE è un partner per le aziende che vogliono concentrarsi sul proprio valore aggiunto. I Sistemi che in particolare DAVE presenterà sono AXEL ULite, il nuovo Sistema On Module basato su Freescale i.MX6 UL dedicato alle applicazioni di potenza ultra bassa. Inoltre, la linea di prodotti Computer single board si rinnoverà specificamente per fornire una soluzione completa per i clienti che vogliono concentrarsi sul proprio valore aggiunto unico, senza investire su tecnologie impegnative come soluzione integrata di progettazione Linux e HW.

Digi-Key

Digi-Key Electronics, leader nel settore della selezione dei componenti elettronici, ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 4A, Stand 631), dove saranno discussi modelli di business e tool di design appropriati delle società che possono aiutare il progettista nel loro processo di progettazione.
Lo Stand di Digi-Key si trova nel padiglione 4A, Stand 631 e la società avrà rappresentanti presenti per discutere i loro strumenti di progettazione aggiornati che comprendono nuove versioni con reticolazione, importazione, modelli open-source, Accelerated Designs EDA -TOOL software e dati per i simboli e package. La società ha molte risorse per rendere il progettista di successo tra cui, BOM manager, catalogo on-line, articolo, videoteche e design di riferimento, una rassegna dei loro strumenti EDA, supporto tecnico 24/7 e il sito eewiki.

Eurotech

Eurotech ha annunciato la partecipazione a Embedded World 2016 (Hall 5 / Stand 5-145), presentano il loro portafoglio integrato di soluzioni hardware e software per le applicazioni M2M / IoT , consentendo ai singoli sviluppatori e integratori di sistema di abbreviare il time-to-market e distribuire progetti scalabili e flessibili. Gateway M2M collega direttamente i dispositivi distribuiti sul campo al cloud, in cui i dati vengono raccolti, memorizzati e gestiti dalle applicazioni aziendali. ReliaGATE 10-

20 da Eurotech è un gateway di tipo industriale progettato con opzioni di connettività flessibili. Basato sul processore Freescale i.MX 6Solo, sono ottimizzati per alte prestazioni e di elaborazione ad alta efficienza energetica. La ReliaGATE 10-20 Multi-Service Gateway è un dispositivo intelligente robusto che comprende Everyware Software Framework di Eurotech (FSE). Il ReliaGATE 10-20 comprende anche le interfacce per la connettività wireless, come Dual Gigabit Ethernet, CANBus, fino a quattro porte seriali e tre porte USB. E' inoltre facilmente integrato con ReliaCELL 10-20, rendendo il gateway immediatamente implementabile su diverse reti carrier mobili in tutto il mondo.
Una delle maggiori sfide nella creazione di soluzioni IoT è l'integrazione della tecnologia operativa con il mondo IT aziendale. Avendo dispositivi, sensori e attuatori che interagiscono con l'analisi e le applicazioni aziendali in tempo reale, Everyware Nube (CE), la piattaforma di integrazione M2M / IoT sviluppata da Eurotech, è sempre stato un punto di forza per semplificare la gestione dei dati per il collegamento di dispositivi distribuiti su servizi cloud affidabili. L'ultima versione Everyware Nube 4.1 estende le caratteristiche richieste per gli aggiornamenti software over-the-air per supportare M2M su larga scala.

Green Hills

Green Hills ha annunciato la partecipazione alla Embedded World (Hall 4, Stand 4-325) con la presentazione della nuova versione dell'ambiente di sviluppo integrato MULTI. Con il rilascio della nuova versione, Green Hills continua ad arricchire la propria rete di prodotti per velocizzare il time-to-market e aumentare la produttività dei progettisti. MULTI 7 migliora le funzioni di automazione e di semplificazione delle attività di configurazione, per approcciare il debug multicore praticamente con le stesse modalità del debug di processori a singolo core. MULTI facilita la condivisione dei dati con altri utenti e ottimizza l'interfaccia allo scopo di migliorare la densità delle informazioni visualizzate e la loro personalizzazione. MULTI è il primo ambiente IDE in commercio

che rispetta i più severi standard di sicurezza funzionale, tra cui IEC 61508:2010 (industriale), EN 50128:2011 (ferroviario) e ISO 26262:2011 (automotive). Inoltre, MULTI è conforme ai livelli di sicurezza SIL 4 (Safety Integrity Level) e ASIL D (Automotive Safety Integrity Level) ed è certificato da TÜV NORD e da exida.

Kevin Schurter

Kevin Schurter ha annunciato la partecipazione a Embedded World (IN ARRIVO HALL E STAND) con le sue soluzioni industriali indicate per realizzare sistemi di controllo per i settori dell'automazione, medicale, avionica, trasporti, sicurezza e strumentazione di misura.
Le soluzioni sono indicate anche per la realizzazione di sistemi interattivi, totem per pubblicità, segnaletica e chioschi informativi.
Sono disponibili tutte le possibili interfacce di connessione dati, sia con cavo che senza, e sono supportati i sistemi operativi Linux, Android e Windows.
La tecnologia si compone di un'architettura ARM Cortex A9 con processore Freescale i.MX6 a singolo, doppio o quadruplo core. Novasom è una soluzione altamente flessibile e completa, attraverso il quale si può avere rapidamente una soluzione finita per realizzare un Panel PC personalizzato. DART- IMX6 è il prodotto più piccolo a basso consumo per applicazioni portatili. VAR-SOM-AM43, modulo basato su relativo processore Sitara, è in grado di lavorare con periferiche seriali e per supportare protocolli industriali dedicati come Ethercat, Profibus e EnDat.

Keysight Technologies

Keysight ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 4 / 4-208) con i suoi nuovi prodotti, in particolare gli oscilloscopi digitali e per segnali misti InfiniiVision 3000T Serie X con funzionalità di trigger grafiche intuitive. I nuovi oscilloscopi aiutano i progettisti a superare le difficoltà legate all'usabilità e all'impostazione del trigger, facilitando la soluzione dei problemi e l'aumento della produttività. La nuova serie offre larghezza di banda

da 100 MHz a 1 GHz e numerose caratteristiche di misura avanzate, oltre all'interfaccia basata su touch screen e alla funzionalità di trigger a zona. Una principale caratteristica è l'integrazione di sei strumenti di misura in uno solo, tra cui oscilloscopio, canali digitali (MSO), analisi di protocollo, voltmetro digitale, generatore di funzioni e forme d'onda arbitrarie WaveGen e contatore/totalizzatore hardware a 8 bit. Gli oscilloscopi 3000T Serie X supportano la decodifica dei bus di comunicazione più diffusi ed emergenti, tra cui: MIL-STD 1553 e ARINC 429, I2S, CAN/CAN-FD/CAN-Symbolic, LIN, SENT, FlexRay, RS232/422/485/UART e I^{2}C/SPI. La famiglia di strumenti InfiniiVision 3000T Serie X è composta da modelli da 100 MHz, 200 MHz, 350 MHz, 500 MHz e 1 GHz. La configurazione standard per tutti i modelli comprende una memoria da 4 Mpts, la memoria segmentata, le funzioni matematiche avanzate e sonde passive da 500 MHz.

Lauterbach

Lauterbach ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 4 / 4-210) con la sua linea completa e modulare di sistemi di sviluppo per microprocessori. La linea TRACE32 fornisce un ambiente di debug integrato per i progetti embedded. La linea di prodotti comprende:

- PowerView – una GUI universale
- PowerDebug – tools per debug
- PowerTrace – tools per il trace del flusso di programma/dati
- PowerIntegrator – tools per l'analisi logica dei segnali

PowerView offre un'interfaccia universale che permette un accesso rapido e intuitivo a tutte le prestazioni di debug, di trace e di analisi logica dei segnali. Garantisce una visualizzazione razionale di tutte le informazioni necessarie per il debug. La flessibilità dell'interfaccia utente di PowerView permette allo sviluppatore di configurare l'ambiente secondo le proprie esigenze.
PowerDebug hanno rispettivamente un'interfaccia verso host di tipo USB 3.0 e USB 3.0/Gigabit Ethernet.

PowerTrace PX è un prodotto nuovo, disponibile da inizio 2015, ed è provvisto di 512 MByte di memoria trace. PowerTrace II ha 1/2/4 GByte di memoria trace e supporta anche il trace seriale (high-speed serial trace port).
Nel portafoglio di prodotti ci sono anche alcuni tools come CombiProbe che unisce le funzioni di un modulo di debug e di una memoria trace da 128 Mbyte, e supporta sia il debug JTAG sia il system trace. µTrace, sviluppata in risposta all'ampia diffusione dei processori Cortex-M nel mercato embedded, si applica specificamente alla famiglia Cortex-M.

Maxim Integrated

Maxim integrated ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 1 / 1-370) con le sue nuove soluzioni. La piattaforma di sviluppo MAX32600MBED di Maxim Integrated apporta alle applicazioni IoT i vantaggi del basso consumo, della sicurezza integrata e delle funzioni analogiche di precisione.
Maxim ha sviluppato, inoltre, librerie software ed una piattaforma hardware che consentono di realizzare prototipi basati sulle proprie MCU tramite il programma mbed di ARM. La piattaforma MAX32600MBED comprende un microcontrollore MAX32600 basato su Cortex-M3, un'area di prototipazione con accesso al front end analogico (AFE) di precisione, accessi I/O tramite connettori compatibili con Arduino, accessi I/O aggiuntivi tramite header 100mil x 100mil, un'interfaccia USB ed altri dispositivi I/O di uso generale.
Il rilevamento della GSR (misura della conduttività della pelle) pone difficoltà significative di utilizzare numerosi chip e software di calibrazione. Il MAXREFDES73# integra i convertitori digitale-analogico (DAC) ed analogico-digitale (ADC), un microcontrollore con gestione avanzata dei consumi energetici, il firmware, ed una app Android facile da usare, costituendo il primo progetto di riferimento in assoluto per una soluzione GSR.
MAXREFDES67# è un esclusivo progetto di riferimento di un AFE a 24 bit che consente di vincere le sfide relative all'aumento del numero di bit nella conversione dei segnali. In grado di accettare quattro diversi tipi di segnali, il modulo universale d'ingresso

analogico MAXREFDES67# non richiede ponticelli ed è configurabile al 100% via software.

Mentor Graphics

Mentor Graphics ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 4 / 4-422) con le sue ultime soluzioni. Con il crescente interesse verso l'IoT, l'evoluzione di numerosi potenti processori di tipo SoC (System-on-Chip) porta a considerare funzionalità tali da soddisfare il supporto a soluzioni di tipo multicore omogeneo ed eterogeneo, un esteso supporto I/O per la connettività, o funzioni di sicurezza basata su hardware. Mentor Graphics ha creato una piattaforma per gateway che può essere sia utilizzata per soddisfare specifici requisiti identificati per i gateway. Composto da un kit di progettazione customizzabile, da un backend cloud e da soluzioni runtime, il gateway IoT di Mentor può soddisfare i più esigenti requisiti di applicazione in campo IoT, supportando CPU che vanno dai microcontroller ad 8 bit fino ai più avanzati microprocessori a 64 bit. Il gateway IoT di Mentor fornisce un ambiente globalmente sicuro, grazie all'utilizzo di ARM TrustZone. L'ambiente sicuro garantito da ARM consente l'esecuzione sicura del software applicativo, eliminando la necessità di utilizzare ulteriori strumenti software complessi, che necessitano di memoria addizionale e possono introdurre altri difetti. Per ottenere equivalenti livelli di sicurezza, Il software di riferimento del SysDK include un Board Support Package (BSP) per sistemi Linux, con supporto completo della scheda hardware di riferimento. E' possibile realizzare edge device estremamente sicuri negli ambienti runtime di Mentor, che includono gli RTOS Nucleus e Nucleus SafetyCert, noché Mentor Embedded Linux.

Renesas

Renesas ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 1, stand 350) con soluzioni smart. In particolare, Sinergy Security Solutions con una vasta gamma di protezione di sicurezza per le minacce quali clonazione del prodotto, Eaves-dropping durante l'aggiornamento, privacy del firmware.
La Piattaforma Renesas si compone di cinque elementi principali: il Software, MCU, Strumenti e Kit, soluzioni, e la Galleria.
L'elemento principale della piattaforma Renesas Synergy è il software integrato qualificato e verificato che è testato per gli standard commerciali e ha assicurato la compatibilità con il Renesas Synergy MCU. I componenti software non sono solo ottimizzati e integrati per la MCU, ma anche rigorosamente testati sia per prestazioni e sia per l'affidabilità.
Il provider di servizi fornisce i componenti software chiave necessarie per tutte le funzioni del sistema di base essenziali per la maggior parte dei sistemi embedded e applicazioni dell'internet degli oggetti.
ThreadX è un popolare RTOS multitasking comprovata nel settore, priority- based e deterministici che offrono servizi di sistema di base come preventiva e round-robin scheduling, semafori, code di messaggi, timer, interrupt e la gestione della memoria con funzionalità avanzate come soglia preemption e di una capacità di analisi degli eventi e analisi integrate dello stack di runtime. Il ThreadX RTOS è stato distribuito in oltre 2 miliardi di prodotti elettronici che coprono una varietà di mercati dal 1996.

Rutronik

Rutronik ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 5, Stand 238) con particolare attenzione ai suoi prodotti nell'ambito IoT sotto i marchi Rutronik Embedded e Smart. I visitatori troveranno prodotti per il settore wireless, per i display, le schede e le unità di storage con caratteristiche di robustezza, disponibilità nel lungo termine e alto grado di integrazione, ideali per applicazioni industriali nell'ambito dell'IoT. Inoltre, verranno presentate soluzioni sensoristiche per la gestione dell'alimentazione e IC crittografici realizzati specificamente per la tecnologia wireless, i quali sono ottimizzati per le applicazioni TCP/IP, ed offrono dimensioni compatte, consumi ridotti e un alto grado di integrazione. Alcune dimostrazioni dal vivo verranno effettuate per mettere in risalto alcune tematiche quali: Misura, Automazione, Comunicazione e Visualizzazione dati. Ingegneri di

prodotto e ingegneri applicativi con competenze tecniche su tutte le aree tematiche sono a disposizione per fornire una consulenza specialistica. Inoltre, con Rutronik24 verrà presentata la propria organizzazione per la distribuzione di prodotti per le PMI e per le grosse aziende con necessità di effettuare ordini di componenti in volumi medio-piccoli.

Tektronix

Tektronix ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 4 / 4-639) con le sue ultime soluzioni. In particolare, l'oscilloscopio MDO4000C Mixed Signal che combina fino a 6 strumenti in 1 unità.
Come con le precedenti generazioni della serie MDO4000, la MDO4000C fornisce una visualizzazione sincronizzata di forme d'onda analogiche e digitali con spettro RF, il che rende lo strumento di debug ideale per Internet of Things (IoT) e molte altre applicazioni ingegneristiche embedded. La MDO4000C espande su sua funzionalità di base oscilloscopio con la possibilità di aggiungere un analizzatore di spettro, generatore di funzioni / arbitrario, analizzatore logico. Un voltmetro digitale (DVM) è disponibile gratuitamente con la registrazione del prodotto.
I miglioramenti delle prestazioni rispetto al MDO3000 includono:
• Analizzatore di spettro fino a 6 GHz con la capacità di sincronizzare viste dominio del tempo e della frequenza, e la capacità di eseguire analisi dei segnali vettoriali.
• Risoluzione temporale dell'analizzatore logico fino a 60,6 ps e soglie logiche indipendenti per canale che consentono la cattura di più famiglie logiche in una sola volta
• Analisi protocollo per un massimo di tre bus contemporaneamente con trigger fino a 500Mb / s
MDO4000C può essere configurato come un oscilloscopio base con banda che si estende da 200 MHz a 1 GHz.

VIA Technologies

VIA Technologies ha annunciato la partecipazione a Embedded World 2016 (Hall 4A -251 Stand 4A) con le soluzioni in ambito IoT e HMI grazie alle quali le aziende saranno in grado di comunicare, raccogliere e controllare in modo semplice il flusso di informazioni e servizi. In particolare, VIA ArtiGo A600 che integra un processore VIA Cortex-A9 SoC a 800MHz, è una soluzione per applicazioni IoT e M2M che richiedono capacità di calcolo a basso consumo.
VIA ARTiGO A600 integra quattro porte COM Phoenix RS-485 a 3 poli con isolamento a 3.75KV, una porta COM per RS-232 e una porta DIO per connessioni GPIO a 8 bit.
VIA Artigo A820 integra due porte Ethernet (una GLAN e una 10/100Mbps) e moduli opzionali per connessioni Wi-Fi e 3G. Il processore Freescale i.MX 6DualLite ARM Cortex-A9 SoC a 1.0GHz garantisce una flessibilità di sviluppo in grado di soddisfare le applicazioni commerciali più esigenti. Insieme all'hardware, la VIA Technologies mette a disposizione un insieme di pacchetti software per semplificare lo sviluppo delle applicazioni aziendali.

Yamaichi Electronics

Yamaichi Electronics ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 5 / 5-438) con le sue ultime soluzioni per lo standard SMARC. SMARC sta per Smart Mobility Architecture. Si tratta di una specifica pubblicata dal Gruppo di Standardizzazione per Embedded Technologies eV (SGET) per PC-on-Module (COM). Il suo vantaggio è il basso consumo di energia dei moduli a causa della Implementazione di ARM o altri processori a basso consumo.
L'adattatore di prova Yamaichi Electronics è durevole e altamente affidabile come sistema di contatto. Questo adattatore di prova all'interno della serie YED900 di Yamaichi Electronics può essere utilizzato per applicazioni come:
• prove al banco e di valutazione
• test di affidabilità da -50 °C fino a + 150 °C
La presa è stata progettata con la tecnologia di compressione (CMT), pertanto non è necessaria nessuna saldatura di montaggio. I materiali selezionati come l'alluminio, PEEK e PEEK ceramica rendono l'adattatore molto robusto.
Oltre lo standard SMARC, Yamaichi Electronics offre anche adattatori per moduli COM Express, Qseven e altri standard e soluzioni personalizzate.

Strumento di codifica visuale

Eurotech, ha annunciato l'integrazione del proprio EDC DEVKIT con Reactive Blocks, lo strumento di codifica visuale di Bitreactive, una startup IoT con sede in Norvegia. Il kit così ampliato consentirà agli sviluppatori di software e agli ingegneri operativi di creare prototipi o applicazioni più sofisticate su gateway IoT.L'operazione consolida la strategia IoT di Eurotech finalizzata a favorire e accelerare l'adozione di tecnologie IoT attraverso l'eliminazione di molte delle complessità e delle barriere tecnologiche che le aziende si trovano ad affrontare durante la creazione e l'implementazione di soluzioni IoT.
Con Reactive Blocks, i programmatori di ESF avranno a disposizione uno strumento di codifica visuale altamente produttivo per lo sviluppo di applicazioni robuste e flessibili. Sfruttando le sue librerie open-source off-the-shelf per applicazioni IoT, anche tecnici non esperti come pre-sales engineers e field application engineers possono prototipare e costruire velocemente applicazioni ESF per i gateway IoT di Eurotech.
La combinazione di Eurotech e Reactive Blocks consentirà la prototipazione rapida e offrirà una modalità più semplice e produttiva per sviluppare intelligenza alla periferia esterna dell'IoT. Questa offerta rappresenta un'evoluzione importante verso la fornitura più veloce di soluzioni IoT e la riduzione dei tempi di realizzo dei ricavi.

Schermi per piattaforma di visualizzazione embedded

andersDX ha ampliato la famiglia di display tattili capacitivi a proiezione (PCAP) DX86 basata su processore Intel Bay Trail con una serie di nuovi schermi di dimensioni più grandi. Attualmente è già disponibile una versione da 12,1", mentre un'ulteriore versione da 15,6" sarà rilasciata a breve: le due soluzioni vanno ad aggiungersi ai formati già esistenti da 7" e 10,1". DX86 da 12,1" è dotato di un display in tecnologia Optical Bonding che garantisce un miglior contrasto e un livello di leggibilità superiore in presenza di luce solare. La versione da 15,6" sarà dotata di un display ad alta luminosità (1000 cd/m), anch'esso in tecnologia Optical Bonding. Il dispositivo DX86 di andersDX è un kit di valutazione plug&play basato su architettura Intel che permette agli sviluppatori di verificare rapidamente nuove idee di prodotto e di costruire altrettanto rapidamente dei prototipi. I kit di valutazione DX86 sono tutti basati sulla stessa scheda madre senza ventola: la linea può contare su una vasta selezione di CPU Bay Trail, che includono soluzioni dual core N2807 a 1,58GHz o quad core N2930 a 1,83GHz con Windows Embedded 7 (WES) e pre-integrate con touch screen PCAP.

Prodotti per la videosorveglianza

RS Components ha annunciato di aver ampliato la propria offerta di sistemi di videosorveglianza con le telecamere HD analogiche firmate ABUS, che permettono di aggiornare in modo economico i sistemi di sicurezza a risoluzione standard sfruttando i cavi analogici già esistenti e senza introdurre apparecchiature progettate per le reti IP.
Le telecamere HD analogiche di ABUS offrono una qualità delle immagini quattro volte superiore a quelle delle telecamere tradizionali. Grazie alla tecnologia HD-TVI, è possibile raggiungere distanze di trasmissione fino a 500 metri.
Il catalogo comprende anche videoregistratori digitali (DVR) con funzioni di registrazione e ricerca delle immagini intelligenti, che aiutano a risparmiare spazio sull'hard-disk e a localizzare rapidamente eventi specifici quali tentativi di furto, intrusioni ed emergenze.
I DVR sono compatibili con le telecamere a risoluzione normale o HD e supportano fino a 16 canali in ingresso e dischi con capacità fino a 4 TB per soddisfare ogni tipo di applicazione e budget disponibile.